Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XLI. Band.

1889.

Mit Dreissig Tafeln.

Berlin 1889.
Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).
Behren-Strasse No. 17.

Inhalt.

A. Aufsätze.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (Januar, Februar, März) 1889.

A. Aufsätze.

---

1. Ueber Beyrichien und verwandte Ostracoden in untersilurischen Geschieben.

Von Herrn AUREL KRAUSE in Berlin.

Hierzu Tafel I u. II.

Während die in unseren obersilurischen Geröllen sich findenden Ostracoden bereits mehrfach untersucht worden sind[1], haben die untersilurischen Formen, abgesehen von der Gattung *Leperditia*, bisher fast gar keine Berücksichtigung gefunden. BOLL[2]) führt zwar *Beyrichia complicata* SALTER aus untersilurischen Geschieben an, aber nur nach einer mangelhaften, von KLÖDEN[3]) gegebenen Abbildung, die, wie auch schon JONES[4]) hervorgehoben hat, sicher nicht die angegebene Art darstellt. Ausserdem werden nur noch von REMELÉ[5]) zwei Primitien, *P. strangulata* SALTER und *P. brachy-*

---

[1]) Eine ausführliche Zusammenstellung der Literatur über das Genus *Beyrichia* findet sich bei BARRANDE, Syst. Sil., Vol. I, Suppl., p. 484 ff. — Die Literatur über die Geschiebeformen ist ziemlich vollständig mitgetheilt worden von REUTER: Die Beyrichien der obersilurischen Diluvialgeschiebe Ostpreussens (diese Zeitschrift, Bd. 37, 1885, p. 621) und von RUPERT JONES: On the genus *Beyrichia* and some new species. (Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. V, Vol. 17, 1886, p. 338—389).

[2]) BOLL. Die Beyrichien der norddeutschen silurischen Gerölle. (Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, Bd. 16, 1862, p. 131.)

[3]) KLÖDEN. Die Versteinerungen d. Mark Brandenburg, 1834, p. 114.

[4]) Ann. and Mag. nat. Hist., Ser. V, Vol. 17, p. 348.

[5]) Diese Zeitschrift, Bd. 32, p. 646; Bd. 34, p. 658 und Bd. 38, p. 244.

notos Fr. Schmidt, aus untersilurischen Geschieben erwähnt. Der Grund für diese Vernachlässigung der untersilurischen Formen liegt offenbar darin, dass sie nicht, wie die obersilurischen durch massenhaftes Auftreten die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, sondern sich meist nur vereinzelt finden, und dass auch die sie einschliessenden Geschiebe nicht besonders häufig in dem für ihre Beobachtung günstigen Verwitterungszustande angetroffen werden. Nichtsdestoweniger beanspruchen auch diese untersilurischen Ostracoden unser Interesse, einmal weil sie uns Entwicklungsstufen zeigen, aus welchen die obersilurischen Typen sich herausgebildet haben; dann aber auch weil sie wie diese dazu beitragen können, die Altersbestimmung unserer Geschiebe zu erleichtern und das Ursprungsgebiet derselben festzustellen. Hierfür kommt in Betracht, dass die kleinen Ostracoden-Schalen in den Gesteinsstücken, in denen sie sich finden, zu den am besten erhaltenen Resten gehören, und dass selbst trotz des vereinzelten Vorkommens der untersilurischen Formen, dieselben öfters die einzigen bestimmbaren Fossilien abgeben. Ferner erlaubt die charakteristische Sculptur, welche die Mehrzahl der Formen besitzt, eine schärfere Bestimmung derselben, als es bei vielen Brachiopoden- und Trilobiten - Resten möglich ist; endlich scheint auch ihre horizontale wie verticale Verbreitung eine verhältnissmässig geringe zu sein. Freilich fehlt es für weitere Schlüsse zur Zeit noch an einem genügenden Vergleichsmaterial. Von den 18 im Folgenden beschriebenen Arten ist wahrscheinlich nur eine, und zwar eine der am wenigsten charakteristischsten, aus nordischem Silur bekannt, die übrigen mussten als neue Arten aufgeführt werden. Dass sich der grösste Theil derselben auch in dem skandinavischen und baltischen Silur bei näherer Untersuchung wird entdecken lassen, ist zweifellos. Sind doch auch die obersilurischen Formen zunächst aus Geschieben bekannt geworden und erst nachträglich in den anstehenden Schichten aufgefunden worden.

Die in der nachstehenden Uebersicht aus untersilurischen Geschieben aufgeführten Ostracoden[1]) gehören in die Verwandtschaft der Beyrichien, jener durch ihre mannichfaltige Sculptur ausgezeichneten Schalenkrebsen aus der Familie der Leperditien, welche in unseren obersilurischen Geschieben, speciell im soge-

---

[1]) Ein kurzer Ueberblick über die beobachteten Formen findet sich auch in den Sitzungsberichten der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, 1889, p. 11—16. — Von anderen Ostracoden wurden in den untersuchten Geröllen neben vereinzelten Leperditien noch ziemlich häufig kleine, glatte, wohl zu den Cypriden gehörige Schälchen gefunden.

nannten Beyrichienkalk, eine so grosse Rolle spielen. RUPERT JONES, der unermüdliche Erforscher und ausgezeichnete Kenner dieser Formen, hat sie in mehrere Gattungen vertheilt; ausser der Gattung *Beyrichia* im engeren Sinne sind in unseren untersilurischen Geschieben noch die Gattungen *Primitia, Entomis, Bollia* und *Strepula* vertreten. Bei aller Mannichfaltigkeit der Schalensculptur lässt sich doch bei allen unschwer ein gemeinsamer Typus erkennen, der auf ihre nahe Zusammengehörigkeit hinweist. Alle haben zweiklappige, symmetrische Schalen von mehr oder minder halbkreisförmigem Umriss, einen geraden Dorsal- oder Schlossrand und gerundeten Ventral-, Vorder- und Hinterrand. Die freien Ränder sind meist von einem mehr oder minder breiten, mitunter flügelartig abstehenden Saum eingefasst. — Auch das Auftreten der die Schalensculptur verändernden Wülste unterliegt einer gewissen Gesetzmässigkeit. Charakteristisch ist eine ziemlich von der Mitte des geraden Dorsalrandes und senkrecht zu demselben verlaufende Furche, die Dorsal- oder Medianfurche, welche die Schale in zwei meist etwas ungleiche Hälften, eine vordere und eine hintere, theilt. Auf der vorderen Seite dieser bei den einzelnen Arten der Länge, Breite und Tiefe nach verschieden ausgebildeten Furche erhebt sich häufig die Schalenoberfläche zu einem mehr oder weniger deutlich abgegrenzten, gerundeten Höcker, der sich bei den eigentlichen Beyrichien zu dem mittleren Wulst, dem Centralwulst, umgestaltet, welcher nach hinten durch die Medianfurche, nach vorn durch eine zweite meist schwächere vom Dorsalrand ausgehende Furche von der übrigen Schalenfläche abgegrenzt ist. Die dadurch gebildeten seitlichen Wülste sind namentlich bei den obersilurischen Formen noch in mannichfaltiger Weise durch Längs- und Querfurchen weiter getheilt, bei den untersilurischen kommt nur noch eine Längstheilung des hinteren Wulstes durch eine dritte vom Dorsalrande ausgehende Furche in Betracht.

In Bezug auf die Stellung der einzelnen Klappen hat sich eine Meinungsverschiedenheit darüber erhoben, welches Ende als das vordere und welches als das hintere anzusehen sei. Die ursprünglich von JONES gegebene Bestimmung, nach welcher das spitzere Ende als hinteres, das stumpfere als vorderes zu gelten habe, bietet nicht in allen Fällen einen genügenden Anhalt zur Unterscheidung dar, da bei einzelnen Formen die beiden Enden fast gleichmässig hoch und symmetrisch sind, während bei anderen die Umrisse schwanken, sodass bald das eine, bald das andere Ende spitzer erscheint. Ein besseres Unterscheidungsmerkmal liefert die Stellung des mittleren Höckers, des Centralwulstes, in Bezug auf die Median- oder Centralfurche. In Ueber-

einstimmung mit der von JONES vertretenen Auffassung ist danach im Vorstehenden das Ende als das vordere bezeichnet worden, welches vor der Centralfurche den centralen Höcker trägt. Für die grosse Mehrzahl der Formen ergiebt sich danach, dass die Medianfurche dem vorderen Ende etwas genähert ist, eine Beobachtung, welche dort einen wenn auch nur unsicheren Anhalt zur Unterscheidung der rechten und linken Klappe liefern kann, wo keine Spur eines centralen Höckers zu erkennen ist.

Bietet sonach die Schalensculptur auch die Möglichkeit einer gleichmässigen Auffassung der Stellung bei den verschiedenen Arten, so ist damit die Frage, was als vorderes, was als hinteres Ende anzusehen ist, selbstverständlich nicht entschieden. In der That ist REUTER[1]) durch das Studium der in den obersilurischen Geschieben enthaltenen Arten über die Stellung der Schalen zu einer entgegengesetzten Auffassung als JONES und die übrigen Autoren gekommen. Das von JONES als das vordere bezeichnete Ende erklärt er für das hintere und umgekehrt. Aber die Gründe, die er für seine Ansicht vorbringt, sind keineswegs zwingend, und sowohl JONES[2]) wie KIESOW[3]), die sich mit derselben Frage beschäftigten, sind bei der alten Auffassung stehen geblieben. Auch in der gegenwärtigen Arbeit ist dieselbe beibehalten worden, freilich nur als eine hypothetische, da sie sich ebensowenig wie die REUTER'sche Ansicht sicher begründen lässt[4]).

Beschreibung der Arten.

I. *Primitia* JONES und HOLL 1865.

Beyrichiae simplices JONES. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. II, Vol. 16, p. 85.
Primitia JONES und HOLL. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. III, Vol. 16, p. 2.

Nach der von JONES gegebenen Diagnose begreift diese Gattung kleine Ostracoden mit gleichklappigen, convexen, mehr oder weniger oblongen Schalen von Leperditien-ähnlicher Gestalt. Ein charakteristisches Merkmal für die meisten ist eine vom Dorsalrande aus, meist etwas vor der Mitte desselben entspringende, mehr oder weniger deutliche Furche, welche sich bald nur als flache kaum merkbare Einsenkung darstellt, bald in eine tiefe, nabelähnliche Grube übergeht oder auch nur durch eine

[1]) REUTER, a. a. O., p. 625–627.
[2]) JONES, Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. V, Vol. 17, p. 340.
[3]) KIESOW, a. a. O., p. 2–4.
[4]) KRAUSE, Ges. naturf. Freunde, 1889, p. 12.

solche ersetzt wird. Die Ränder dieser Furche sind bisweilen angeschwollen, bisweilen auch mit knotenförmigen Erhebungen versehen.

Die Gattung ist in allen palaeozoischen Ablagerungen vertreten. Einige wenige Arten sind aus obersilurischen Geschieben, namentlich durch JONES [1]) beschrieben worden, aus untersilurischen werden von REMELÉ *Primitia strangulata* SALTER und *P. brachynotos* SCHMIDT aufgeführt [2]). Die in Folgendem zu beschreibenden Arten gehören verschiedenen Gruppen an, die vielleicht generisch von einander zu trennen wären, für deren genaue Abgrenzung jedoch das vorhandene Material nicht ausreicht.

a. Ohne Medianfurche, oder nur mit schwacher Einsenkung, oder spaltähnlichem, vom Dorsalrande ausgehendem Schlitz.

1. *Primitia plana* n. sp.
Taf. I. Fig. 1a u. b.

Länge $^{20}/_{15}$ mm. Breite $^{14}/_{15}$ mm.

Schale halbkreisförmig, mit geradem Schlossrand und gerundeten Ecken; an dem einen (vorderen?) Ende etwas verschmälert. Die vordere Ecke stumpfer als die hintere. Die Wölbung ziemlich gering, fast gleichmässig vom Rande aus nach der Mitte zu ansteigend, abgesehen von einer flachen, nicht scharf begrenzten Einsenkung, welche sich von der Mitte des Dorsalrandes aus bis über die Hälfte der Schalenbreite hin erstreckt. Ein breiter, flacher Rand setzt sich auf der Ventralseite unter einem stumpfen Winkel an den gewölbten Schalentheil an, nach hinten zu senkt er sich etwas herab und verschmälert sich allmählich am Hinterrande, hier von der convexen Schalenfläche durch eine schmale Leiste getrennt; am Vorderrande dagegen endigt er ziemlich plötzlich. Die Schalenoberfläche sowohl, wie der Rand sind völlig glatt.

Der allgemeinen Gestalt nach gleicht unsere Form einigermaassen der obersilurischen *Primitia Beyrichiana* JONES and HALL [3]), doch unterscheidet sie sich von derselben, abgesehen von ihrer bedeutenden Grösse, durch den breiten und glatten, nicht mit grubenförmigen Einsenkungen versehenen Rand.

Zusammen mit der Taf. I, Fig. 3 abgebildeten Art ist sie nur einmal in einem hellgrauen, mürben Geschiebe gefunden wor-

---

[1]) JONES. Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. III, Vol. 16.
[2]) Diese Zeitschr. Bd. 32, p. 646; Bd. 34, p. 653 u. Bd. 38, p. 244.
[3]) JONES and HOLL. Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. III, Vol. 16, p. 9, t. 13, f. 9.

den, das ausserdem nur noch unbestimmbare Trilobiten-Reste enthielt.

2. *Primitia sulcata* n. sp.
Taf. I. Fig. 2a u. b.

Länge $^{25}/_{15}$ mm. Breite $^{17}/_{15}$ mm.

Schale oval, mässig gewölbt, an dem einen (vorderen?) Ende etwas verschmälert, mit geradem, ungefähr $^{2}/_{3}$ der grössten Längsausdehnung einnehmendem Schlossrande und gerundeten Ventral- und Seitenrändern. Die Ecken abgestumpft, die vordere etwas mehr als die hintere. Ziemlich von der Mitte des Dorsalrandes aus, etwas nach vorn zu und nicht bis an denselben heranreichend erstreckt sich eine schmale, an Breite und Tiefe zunehmende Furche bis nahe zur Mitte der Schale, wo sie in eine nach dem Ventralrande zu offene dreieckige Bucht ausläuft. Die Oberfläche der Schale ist bis auf einen dem Rande parallel laufenden Streifen grubig punktirt. Letzterer ist am Ventralrande am breitesten, verschmälert sich an den Seitenrändern und verschwindet am Dorsalrande; von dem punktirten Theil der Schale ist er mit Ausnahme des Dorsaltheiles scharf abgegrenzt, bei dem vorliegenden Exemplar auch durch die Farbe, indem sich der gelbliche Rand von dem weissen punktirten Schalentheil deutlich abhebt. Ein abgesetzter Randsaum scheint zu fehlen.

Diese durch die spaltähnliche Furche am Dorsalrande sowie durch die deutliche, scharf begrenzte Punktirung der Schalenoberfläche ausgezeichnete Form ist nur einmal beobachtet worden und zwar in einem weisslichen, stark verwitterten Geschiebe mit sparsamen, unbestimmbaren Resten.

3. *Primitia distans* n. sp.
Taf. I. Fig. 3a u. b.

Länge $^{18}/_{15}$ mm. Breite $^{14}/_{15}$ mm.

Schale halbkreisförmig, mit mässig in der Mitte eingebogenem Dorsalrande, gerundetem Ventralrande und wenig gebogenen Seitenrändern. Die eine Seite (vordere?) ist etwas verschmälert. Die Ecken sind gerundet, die vordere spitzer als die hintere. Die Oberfläche der Schale ist gleichmässig gewölbt, in der Mitte am höchsten, mit punktförmigen Erhebungen versehen und mit einem eiförmigen, nicht vertieften, nach dem Dorsalrande zu durch eine linienartige Fortsetzung verlängerten Fleck, der sich auf der Schalenmitte, der hinteren Seite etwas genähert, findet. Ein gleichmässig breiter (bei dem vorliegenden Exemplar an den beiden Enden abgebrochener) Randsaum umgiebt den Ventralrand. Derselbe ist etwas convex, von dem gewölbten

Schalentheil unter einem stumpfen Winkel abgesetzt, an seinem äussersten Rande umgebogen und mit einer feinen, aber scharfen und regelmässigen, von der Umbiegungskante des gewölbten Schalentheils ausgehenden Strichelung versehen, welche nach dem äussersten Rande zu verschwindet.

Diese charakteristische Form, welche durch den breiten, regelmässig gestrichelten Rand und den bei dem vorliegenden Exemplar durch seine dunklere Färbung auffallenden Fleck auf der Schalenmitte, der vielleicht als Muskeleindruck zu deuten ist, ausgezeichnet ist, wurde nur einmal und zwar zusammen mit *Primitia plana* beobachtet.

b. Mit einer nabelartigen Vertiefung auf der Schalenoberfläche.

4. *Primitia cincta* n. sp.

Taf. I. Fig. 4 u. 5.

Fig. 4: Länge $^{22}/_{15}$ mm, Breite $^{16}/_{15}$ mm. Fig. 5: Länge $^{13}/_{15}$ mm, Breite $^{11}/_{15}$ mm.

Schale halbkreisförmig, nach der einen, der vorderen Seite etwas verschmälert, mässig gewölbt, mit geradem Dorsalrand und gerundeten Ventral- und Seitenrändern. Auf der Schalenoberfläche, nach dem vorderen Ende zu, eine grubenförmige Vertiefung, vor derselben ein (bei dem in Fig. 4 abgebildeten Exemplar abgestossener) gerundeter Höcker. Längs des Dorsalrandes findet sich eine leistenartige Aufbiegung, welche kurz vor den beiden Ecken schräg nach den Seiten zu abbiegt. Der Ventralrand ist von einem breiten, unter einem stumpfen Winkel von der gewölbten Schalenfläche abstehenden Saum umgeben, welcher nach beiden Seiten zu sich verschmälert. Die Oberfläche der Schale ist bei wohl erhaltenen Exemplaren dicht mit kleinen Wärzchen besetzt.

Die fast vollständige Umgrenzung durch einen aufgebogenen Rand giebt der Schale ein schüsselförmiges Aussehen, ähnlich wie bei der von JONES und HOLL beschriebenen *Placentula excavata*[1]. Bei unserer Form ist jedoch die Umsäumung an den Dorsalecken unterbrochen. Uebrigens ist, wie Fig. 5 zeigt, die Aufbiegung des Dorsalrandes nicht bei allen Individuen gleich deutlich wahrzunehmen. Auch fehlt hier der gerundete Höcker vor der Centralgrube.

---

[1]) Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. V, Vol. 17, p. 407, t. 13, f. 10, 11, 12, 16.

Diese Art fand sich in einem röthlichen, mergeligen, untersilurischen Kalk mit *Sphaerexochus* sp., *Agnostus glabratus* Ang., *Leperditia* sp. und anderen unbestimmbaren Resten.

c. Mit einer deutlichen, breiten, in der Mitte der Schale mit einer grubenartigen Vertiefung endigenden Dorsalfurche.

5. *Primitia Jonesii* n. sp.

Taf. I, Fig. 6.

Länge $^{28}/_{15}$ mm, Breite $^{20}/_{15}$ mm.

Schale halbkreisförmig, convex, mit geradem, in der Mitte etwas eingebogenem Dorsalrande und gleichmässig gerundeten Ventral- und Seitenrändern. Von der Mitte des ungefähr $^{3}/_{4}$ der grössten Längsausdehnung einnehmenden Dorsalrandes erstreckt sich nach dem Ventralrande zu eine tiefe Furche bis über ein Drittel der Schalenbreite hin, wo sie mit einer grubenartigen, von einem steilen Rande umgebenen Vertiefung endigt. Vor der letzteren erscheint die Furche durch die einander genäherten Ränder halsartig eingeschnürt; nach dem Dorsalrande zu biegen sich die Ränder der Furche nach beiden Seiten zu um, der vordere Rand früher und schärfer als der hintere. Die dadurch entstehende, nach vorn gerichtete Ausbuchtung wird durch eine wulstartige Erhöhung des Dorsalrandes begrenzt.

Die ganze Oberfläche der Schale ist rauh, dicht gekörnelt, ausserdem mit einzelnen stärkeren Knötchen versehen, von denen einige wenige zerstreut auf der Oberfläche stehen, 4 bis 5 eine flache Furche begrenzen, welche dem Hinterrande der Dorsalfurche parallel läuft, eine grössere Zahl, ungefähr 12, auf einer dem äusseren Rande parallel laufenden Falte stehen und schliesslich einige sich am äussersten scharf umgebogenen Ventralrande finden.

In den allgemeinen Schalenverhältnissen steht unsere Form, welche ich nach Herrn Rupert Jones, dem ausgezeichneten Erforscher der fossilen Ostracoden, benenne, der *P. strangulata* Salter nahe, unterscheidet sich aber von derselben, abgesehen von der beträchtlichen Grösse, durch die charakteristische Verzierung der Oberfläche, besonders durch die eigenthümliche Ausbildung der dem Rande parallel laufenden, faltenartigen, mit Knötchen verzierten Erhebung.

Das einzige der Beschreibung zu Grunde liegende Exemplar stammt aus einem gelblichen Geschiebe, das ausserdem noch kleine, glatte, Cypris-ähnliche Ostracoden und ein *Conocardium* enthielt. Die Altersstellung dieses Geschiebes ist zweifelhaft.

6. *Primitia bursa* n. sp.

Taf. I, Fig. 7a und b, 8, 9, 10.

Primitia strangulata LINNARSSON. Om Vestergötlands cambriska och siluriska aflagringar. Vet. Akad. Handl., 1869, p. 85, f. 69.

Fig. 7: Länge $^{16}/_{15}$ mm, Breite $^{11}/_{15}$ mm. Fig. 8: Länge $^{15}/_{15}$ mm, Breite $^{9}/_{15}$ mm. Fig. 9: Länge $^{14}/_{15}$ mm, Breite $^{9}/_{15}$ mm.

Schale halbkreisförmig, gewölbt, auf der einen, der vorderen Seite etwas verschmälert, mit geradem Dorsal- und gleichmässig gerundetem Ventralrande. Die Seitenränder wenig gebogen, unter einem stumpfen Winkel mit dem Dorsalrande zusammenstossend. Die Wölbung steigt vom Dorsalrande, abgesehen von der scharf begrenzten Schlossfläche allmählich an, fällt dann im letzten Drittel der Schalenbreite ziemlich steil zum Ventralrande ab. Wie bei der vorigen Form erstreckt sich auch bei dieser von der Mitte des Dorsalrandes aus, doch nicht bis an ihn heranreichend, und der vorderen Seite etwas genähert, eine tiefe Furche bis in die Mitte der Schale, hier sich erweiternd und eine kreisförmige, von steilen Wänden eingefasste Grube bildend. Der vordere Rand dieser Furche biegt sich vor dem Dorsalrande nach vorn um, auf diese Weise mehr oder weniger deutlich einen centralen Höcker abgrenzend. Bei den meisten Exemplaren findet sich ein deutlicher, unter einem stumpfen Winkel von dem gewölbten Schalentheil abgesetzter flacher Randsaum, der am vorderen Ventralrande am breitesten ist, nach den Dorsalecken zu sich verschmälert. Exemplare mit zusammenhängenden Klappen zeigen, dass die linke, etwas grössere Schale über die rechte am Ventralrande übergreift.

Ich hatte unsere Form ursprünglich als *Primitia strangulata* SALTER bestimmt, doch ist nach einer freundlichen Mittheilung von Herrn RUPERT JONES diese Art durch eine dem Rande parallel laufende Aufwulstung ausgezeichnet, welches Merkmal eine besondere Gruppe oder selbst Gattung charakterisirt. Dagegen scheint unsere Art mit der von LINNARSSON a. a. O. aus den Trinucleusschiefern und dem Beyrichienkalke Westgothlands angeführten *Primitia strangulata* SALTER der Beschreibung und Abbildung nach übereinzustimmen. Vielleicht gehört hierher auch die unter demselben Namen von FR. SCHMIDT aus dem Brandschiefer Ehstlands angegebene Art[1], desgleichen die von REMELÉ[2])

---

[1]) FR. SCHMIDT. Untersuchungen über die silurische Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, I. Serie, Bd. 2, p. 102, 103 u. 193.

[2]) Diese Zeitschrift, Bd. 38, p. 244.

als *Primitia strangulata* bestimmte Form aus einem in der Nähe von Misdroy auf Wollin gefundenen Diluvialgeschiebe, welches nach ihm, paläontologisch sowohl wie petrographisch, dem schwedischen Trinucleusschiefer gleichzustellen ist. Er beschreibt es als ein ca. 80 cm grosses Geschiebe eines Thonschiefers von rein schwarzer, etwas matter Farbe mit einzelnen Schwefelkiesknötchen und spärlichen weissen Glimmerschüppchen. Auf den Bruchflächen fanden sich zahlreiche Individuen von *Primitia strangulata*, deren lichtgraue, verwitterte Schälchen gewöhnlich an den Abdrücken, seltener an den Steinkernen haften blieben. Von sonstigen Petrefacten fand sich nur noch eine anscheinend zu *Obolella* gehörige Brachiopodenschale.

Primitia bursa ist eine der verbreitetsten Formen in unseren untersilurischen Geschieben. Besonders häufig findet sie sich in gewissen mergeligen, meist röthlich gefärbten Kalken, welche ausser anderen Ostracoden fast nur noch Trilobiten enthalten. Uebrigens variirt die Art, wie auch unsere Abbildungen zeigen, nicht unbeträchtlich. Fig. 8 stellt eine besonders langgestreckte Form mit breitem Rande dar; bei dem in Fig. 9 abgebildeten Exemplar sieht man anscheinend unterhalb des abgebrochenen freien Saumes feine Strahlen hervortreten, gleich denen, wie sie nicht selten bei der obersilurischen *Beyrichia Jonesii* Boll beobachtet werden.

d. Mit deutlich abgegrenztem Höcker vor der Dorsalfurche.

7. *Primitia Schmidtii* n. sp.
Taf. I. Fig. 14.

Länge $^{20}/_{15}$ mm. Breite $^{13}/_{15}$ mm.

Schale halbkreisförmig, convex, mit geradem Dorsal- und und gerundeten Ventral- und Seitenrändern. Die Dorsalfurche wie bei *Primitia bursa* ausgebildet, vor derselben ein deutlich erhabener Tuberkel. An den beiden Enden des Dorsalrandes finden sich kleine Falten. Unterhalb der Dorsalfurche verläuft eine schwache Einsenkung in schräger Richtung nach vorn zum Ventralrande, welche ihrer Lage nach der stärker entwickelten Furche bei der in Fig. 11 u. 12, Taf. I abgebildeten *Entomis*-Art entspricht. Der Randsaum ist breit und deutlich gefältelt, die Oberfläche der Schale mit zerstreuten Tuberkeln besetzt.

Diese Art findet sich nicht selten in den mergeligen, meist roth gefärbten, untersilurischen Kalken, welche ausser anderen Ostracoden namentlich noch Trilobitenreste, besonders *Agnostus*

glabratus Ang. enthalten. Sie steht der *Primitia bursa* offenbar sehr nahe, unterscheidet sich von ihr jedoch durch die mehr gerundeten Ecken, den deutlicher ausgebildeten Höcker vor der Medianfurche, den breiten, krenulirten Rand und durch die mit Wärzchen besetzte Oberfläche. Vielleicht ist *Primitia strangulata* var. *crenulata* Fr. Schmidt[1]) von Paggar und Borkholm in Ehstland unsere Form.

7a. *Primitia Schmidtii* var.
Taf. I, Fig. 15.

Länge $^{16}/_{15}$ mm, Breite $^{11}/_{15}$ mm.

Eine Reihe stärkerer Knötchen längs des Dorsalrandes zeichnet diese zierliche Form aus. Bei der sonstigen Uebereinstimmung mit der eben beschriebenen Art kann sie nur als Varietät derselben angesehen werden.

8. *Primitia intermedia* n. sp.
Taf. I, Fig. 16.

Länge $^{23}/_{15}$ mm, Breite $^{19}/_{15}$ mm.

In den allgemeinen Schalenverhältnissen gleicht diese Form der *Primitia bursa*, unterscheidet sich jedoch von ihr durch die wallartige Umgrenzung des unteren Endes der Dorsalfurche, sowie durch eine deutliche, jenseits derselben in schräger Richtung nach vorn zum Ventralrand verlaufenden Furche. Das erstere Merkmal finden wir wieder bei den folgenden zur Gattung *Bollia* gerechneten Formen, das letztere entspricht wie bei *P. Schmidtii* dem unteren Theil der **S**förmigen Furche von der Taf. I, Fig. 11 u. 12 abgebildeten *Entomis*-Art. Die Schale hat eine längliche, fast rechteckige Form, einen wenig gebogenen Ventralrand und stärker gekrümmte Seitenränder. Am vorderen Theil ist sie etwas verschmälert. Ein breiter Randsaum umfasst die gewölbte Schalenfläche.

Diese Form stammt aus einem grauen, mergeligen Kalkgeschiebe, das ausser anderen, später zu beschreibenden Ostracoden noch zahlreiche Trilobitenreste aus den Gattungen *Phacops, Illaenus, Lichas* und *Sphaerexochus* enthielt, sowie von Brachiopoden eine dem *Spirifer lynx* verwandte Art.

II. *Entomis* Jones 1861.

Jones. Notes on the palaeozoic bivalved Entomostraca, No. X. Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. IV, Vol. 11, p. 413.

Die Gattung *Entomis* begreift nach Jones Schalen von länglicher oder nierenförmiger Gestalt, welche mehr oder weniger

[1]) a. a. O., p. 194.

durch eine von der Dorsalkante ausgehende Querfurche, vor der sich bisweilen ein Höcker befindet, eingeschnürt sind. Mit der nahe stehenden Gattung *Entomidella*, welche im wesentlichen nur durch eine stärkere Entwicklung der Querfurche ausgezeichnet ist, vereinigt sie Jones zu einer besonderen Familie, *Entomidae*, welche Zittel in seinem Handbuch der Palaeontologie den Cypriniden anschliesst. Einige Formen, so auch die hier zu beschreibende, scheinen jedoch den Primitien nahe verwandt zu sein. Die Gattung reicht vom Untersilur bis in den Kohlenkalk hinein, findet aber ihre höchste Entwicklung im Devon.

9. *Entomis sigma* n. sp.

Taf. I. Fig. 11 u. 12.

Fig. 11: Länge $^{12}/_{15}$ mm, Breite $^{7}/_{15}$ mm. Fig. 12: Länge $^{11}/_{15}$ mm, Breite $^{7}/_{15}$ mm.

Schale halbkreisförmig mit geradem Dorsal- und gerundetem Ventralrand. Seitenränder wenig gebogen, fast rechtwinklig mit dem Dorsalrand zusammenstossend. Von der Mitte des Ventralrandes aus, der einen, der vorderen, Seite etwas genähert, zieht sich eine **S** förmig gekrümmte Furche schräg nach vorn bis zum Ventralrande. Der Vorderrand dieser Furche ist am Dorsalrande etwas umgebogen, dadurch ebenso wie bei der vorigen Form eine schwache höckerartige Erhebung mehr oder weniger deutlich begrenzend. Bis zur Schalenmitte verläuft die Furche gerade und senkrecht zum Dorsalrande. Dieser Theil ist der tiefste. Von der Umbiegungsstelle an verflacht sie sich und geht schliesslich am Ventralrande in eine seichte Ausbuchtung über. — Die Schalenoberfläche ist glatt. Der Ventralrand und die Seitenränder werden von einem schmalen, an den Dorsalecken auslaufenden Randsaum eingefasst.

Diese kleine aber charakteristische Form findet sich nicht selten in grauen und röthlichen, mergeligen Kalken, zum Theil mit *Primitia bursa* zusammen. Durch die **S** förmig gekrümmte, bis zum Dorsalrande gehende Furche zeigt sie eine gewisse Aehnlichkeit mit der obersilurischen *Entomis inaequalis* Jones[1]. Im Uebrigen unterscheidet sie sich von den bisher beschriebenen Formen der Gattung *Entomis* vor Allem durch ihre geringe Grösse und durch die rechtwinkligen, nicht abgerundeten Ecken. Da auch die **S** förmige Querfurche sich bei manchen Primitien, z. B. den oben beschriebenen *Primitia Schmidtii* und *P. intermedia*, angedeutet findet, so war ich hinsichtlich der generischen

---

[1]) Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. VI, Vol. 1, p. 408, t. 22, f. 20a—c.

Stellung unserer Form zweifelhaft; Herrn Rupert Jones verdanke ich jedoch die freundliche Mittheilung, dass sie nach den ihm zugesandten Abbildungen sicher zu *Entomis* gehöre.

9a. *Entomis sigma* var.

Taf. I. Fig. 13.

Länge $^{29}/_{15}$ mm, Breite $^{22}/_{15}$ mm.

Eine durch die bedeutende Grösse und Ausbildung eines breiten Randsaumes von der vorigen unterschiedene Form, welche, da sie auch zusammen mit derselben gefunden worden ist, wohl nur als eine Altersvarietät anzusehen ist. Der vordere Wulst ist in der Mitte etwas eingeschnürt, der hintere ragt mit seinem stark verschmälerten, an der Spitze abgebrochenen unteren Ende schnabelartig über den Ventralrand hervor. Dieser ist von einem flachen, breiten, etwas gefältelten[1]) Saum umgeben, der bei dem vorliegenden Exemplar an den Seiten abgebrochen ist. Unter demselben ragen an der Hinterseite einige kurze Strahlen vor, ähnlich wie bei *Primitia bursa*, Taf. I, Fig. 9.

Das abgebildete Exemplar stammt aus einem grünlich grauen, mergeligen Kalkgeschiebe, das ausser der vorigen Form noch Trilobitenreste, *Ampyx* und *Cheirurus* sp., enthielt.

III. *Bollia* Jones und Holl 1886.

Jones and Holl. On the genus *Beyrichia* and some new Species. Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. V, Vol. 17, p. 360.

Diese Gattung begreift nach der a. a. O. gegebenen Diagnose Formen, welche einen hufeisenförmigen, an der Umbiegungsstelle verschmälerten Wulst auf der Schalenoberfläche tragen und von einer dem Rande parallelen Leiste umsäumt werden.

Die von Jones in diese Gattung gerechneten Formen gehören dem Obersilur an, die folgenden beiden untersilurischen Arten sind insofern abweichend, als bei ihnen der hintere Wulst nicht deutlich abgegrenzt erscheint. Sie stehen einerseits manchen Primitien nahe (vergl. Taf. I, Fig. 4 u. 16), andererseits vermitteln sie, wie auch Jones bemerkt, den Uebergang zur Gattung *Strepula*.

10. *Bollia* v-*scripta* n. sp.

Taf. I. Fig. 17 u. 18.

Fig. 17: Länge $^{16}/_{15}$ mm, Breite $^{10}/_{15}$ mm. Fig. 18: Länge $^{25}/_{15}$ mm, Breite $^{22}/_{15}$ mm.

---

[1]) In der Abbildung tritt die Fältelung zu stark hervor.

Schale ziemlich flach, länglich, fast viereckig, mit geradem Dorsal- und wenig gebogenem Ventral- und Seitenrande. Die centrale Furche ist von einer hufeisenförmigen Erhebung begrenzt, deren vorderer Schenkel sich als rundlicher, deutlich begrenzter Höcker von der Schalenoberfläche abhebt, während der hintere sich allmählich verflacht oder wie bei Fig. 18 als schmale Leiste sich bis zum Dorsalrande fortsetzt. Längs des Dorsalrandes findet sich eine in der Mitte schwächere oder ganz unterbrochene Aufbiegung, welche sich ähnlich wie bei *Primitia cincta*, Fig. 4 u. 5, Taf. I vor den beiden Dorsalecken umbiegt. Nach vorn geht diese Umbiegung in eine kurze, sichelförmige Leiste über, welche sich zwischen dem Centralwulst und dem Vorderrande erhebt. Die freien Schalenränder werden von einem etwas aufgebogenen, mitunter wie in Fig 18 an dem vorderen Theil des Ventralrandes stark verbreiterten Saum umgeben. Bei starker Vergrösserung erscheint die Schalenoberfläche rauh mit einzelnen stärkeren, punktförmigen Erhabenheiten.

Diese Art findet sich nicht selten in grauen, stellenweise röthlichen, mergeligen, untersilurischen Kalken, zusammen mit anderen Ostracoden, Trilobiten- und Brachiopodenresten. Durch die allseitig wie bei einer Schüssel aufgebogenen Ränder steht sie der *Primitia cincta* (Taf. I. Fig. 4 u. 5) nahe, aber auch *Primitia intermedia* (Taf. I. Fig. 16) zeigt in der wallartigen Begrenzung des unteren Theiles der Dorsalfurche einige Verwandtschaft mit unserer Form.

11. *Bollia granulosa* n. sp.

Taf. II. Fig. 1 u. 2.

Fig. 1: Länge $^{25}/_{15}$ mm, Breite $^{16}/_{15}$ mm. Fig. 2: Länge $^{30}/_{15}$ mm, Breite $^{20}/_{15}$ mm.

Schale halbkreisförmig, gewölbt, mit geradem Dorsal- und gerundetem Ventral- und Seitenrande. Wie bei der eben beschriebenen Form ist auch bei dieser die Dorsalfurche von einer hufeisenförmigen Aufwulstung umgeben, deren vorderer, dem Centralwulst der Beyrichien entsprechender Schenkel deutlich hervortritt, während der hintere allmählich in die Schalenwölbung übergeht. Jenseits des schmalen Verbindungsrückens, in der Fortsetzung der Centralfurche, zeigt sich eine Vertiefung, welche der bei *Primitia intermedia* an dieser Stelle sich findenden Furche entspricht. Eine solche Einsenkung ist übrigens auch bei *Bollia v-scripta* mehr oder weniger deutlich wahrnehmbar. Auch die sichelförmige Falte am vorderen Ende des Dorsalrandes ist vorhanden. Ausserdem verläuft eine faltenartige Ein-

senkung dem Ventralrande parallel, welche sich an dem hinteren Seitenrande bis zum Dorsalrande verfolgen lässt, während sie am vorderen Seitenrande allmählich verschwindet. Die ganze Oberfläche der Schale ist rauh, dicht gekörnelt.

Diese durch ihre rauhe Oberfläche und die concentrischen wellenförmigen Einsenkungen leicht kenntliche Form findet sich nicht selten in grauen, mergeligen Kalken in Gesellschaft von anderen Ostracoden und von Trilobiten. Von den durch JONES beschriebenen Formen scheint *Bollia irregularis* der unsrigen noch am nächsten zu stehen.

IV. *Strepula* JONES und HALL 1886.

JONES and HOLL. Notes on the palaeozoic bivalved Entomostraca, No. XXI. On some Silurian Genera and Species. Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. V, Vol. 17, p. 403.

Diese Gattung ist durch die schmalen, of schneidenartig zugeschärften Leisten charakterisirt, welche von dem etwas verdickten Dorsalrande ausgehen und theils dem Aussenrande parallel verlaufen, theils unregelmässig über die Schalenoberfläche ziehen. Ein breiter, nach aussen abstehender schmaler Randsaum verdeckt den eigentlichen Schalenrand. Bei den beiden hier beschriebenen Formen sind die centrale Furche und der subcentrale Höcker deutlich entwickelt. Durch die auf den Wülsten hervortretenden Leisten stehen sie einigen Formen der Gattung *Kirkbya* JONES nahe, z. B. der *K. Urei* JONES. Eine Andeutung dieser Leistenbildung findet sich schon bei der Gattung *Bollia*, namentlich in der sichelförmigen Falte am vorderen Dorsalrande.

Die von JONES beschriebenen Formen dieses Genus gehören bis auf eine carbonische, *Strepula rigida*, dem Obersilur an. Eine untersilurische, hierher gehörige Form ist von LINNARSSON als *Beyrichia costata* beschrieben worden[1].

12. Strepula lineata n. sp.

Taf. II. Fig. 3.

Länge $^{17}/_{15}$ mm, Breite $^{11}/_{15}$ mm.

Schale halbkreisförmig, nach vorn etwas verschmälert, mässig gewölbt, mit geradem Dorsal- und gerundetem Ventral- und Seitenrande. Die Medianfurche deutlich entwickelt, etwas nach vorn gelegen, vor derselben ein nicht scharf begrenzter Höcker. Letzterer wird nach vorn durch eine schmale Leiste begrenzt, welche vom Dorsalrande aus zunächst dem Aussenrande parallel verläuft,

[1]) Kongl. Svenska Vetenskaps Akad. Handl., Bd. 8, 1869, p. 85, t. 2, f. 67.

sich dann unterhalb der Medianfurche in zwei unter einem spitzen Winkel von einander sich entfernende Leisten gabelt, die über die hintere Wölbung der Schale bis zum Dorsalrande hinziehen und hier zu einer Schlinge zusammenschliessen. — Auch am äussersten Rande findet sich eine leistenartige Verdickung. Die Oberfläche der Schale ist glatt.

Diese Form ist mir nur zweimal begegnet: einmal fand sie sich zusammen mit *Primitia bursa* und kleinen Cypriden in einem rothen, mergeligen Kalke, das andere mal in einem stark verwitterten, gelblichen Geschiebe.

13. *Strepula Linnarssoni* n. sp.

Taf. II Fig. 4 u. 5.

Fig. 4: Länge $^{28}/_{15}$ mm, Breite $^{19}/_{15}$ mm. Fig. 5: Länge $^{25}/_{15}$ mm, Breite $^{17}/_{15}$ mm.

Schale mässig gewölbt mit geradem Dorsal- und wenig gebogenem Ventralrande. Die Seitenränder gerundet, der Vorderrand mehr oder weniger stark vorgezogen, wodurch eine schiefviereckige Gestalt entsteht. Die stark verbreiterte Medianfurche theilt die Schalenoberfläche in zwei an ihrem unteren Ende zusammenhängende Wülste, einen hinteren breiteren und einen vorderen schmäleren. Dicht an der Innenseite des letzteren liegt noch ein mittlerer, ovaler, schief gestellter Höcker. — Auf allen 3 Wülsten erheben sich Leisten, die bei allen Exemplaren einen gesetzmässigen Verlauf zeigen. Von dem Dorsalende des vorderen Wulstes aus zieht sich längs des Innenrandes desselben eine Leiste bis zu der Stelle, wo die verschmälerten Enden des vorderen und hinteren Wulstes in einander übergehen. Hier spaltet sie sich in 2 Leisten, eine innere und eine äussere, von denen die ersteren in schräger Richtung nach vorn bis zu einer auf der Mitte des hinteren Wulstes sich findenden knotenartigen Erhebung geht, während die letztere zunächst parallel dem Ventralrande verläuft, dann längs der Mittellinie des hinteren Wulstes bis zur Dorsalkante sich hinzieht. Ausser dieser zusammenhängenden Leiste verläuft eine zweite kurze auf der vorderen Seite des hinteren Wulstes vom Dorsalrande bis etwas über ein Drittel der Schalenbreite in der Richtung auf den vorhin erwähnten Knoten zu; ferner findet sich eine leistenartige Erhebung auf dem mittleren Höcker, welche nach der Gabelungsstelle der vorderen Leiste zu gerichtet ist. Denkt man sich diese beiden kurzen Leisten fortgesetzt, so erhält man das Bild von 2 hufeisenförmigen Leisten, deren vordere Schenkel sich durchkreuzen.

Auch der Dorsalrand ist leistenartig verdickt. Die Oberfläche

der Wülste ist mit wenigen zerstreuten Knötchen versehen, der Rand ist bald mehr, bald weniger breit, glatt oder etwas gefältelt. Bei einem Exemplar (Fig. 5) sieht man am Vorderende feine Strahlen, wie bei *Primitia bursa* (Taf. I, Fig. 9) und bei *Entomis sigma* var. (Taf. I, Fig. 13) hervorragen. — Der Steinkern zeigt keine Spur der Leisten, nur eine bisweilen kammartige Erhöhung, welche von der Basis der Dorsalfurche bis zu der oben erwähnten knotenartigen Erhebung auf der Mitte des hinteren Wulstes sich erstreckt.

Diese charakteristische Form findet sich nicht selten in grauen, mürben Silurgeschieben, zusammen mit anderen Ostracoden, Trilobiten- und Brachiopodenresten. Selten aber gelingt es, Exemplare mit wohl erhaltener Schalenoberfläche aus dem Gestein herauszulösen, da von dem glatten Steinkern sehr leicht Schalenstücke abspringen. Am nächsten steht unserer Art offenbar die oben erwähnte *Beyrichia costata* Linnarsson, unterscheidet sich von ihr jedoch, abgesehen von den Grössenverhältnissen, dadurch, dass nicht zwei sich kreuzende, sondern zwei concentrische Leisten auf der Schalenoberfläche vorhanden sind, sodass der vordere Wulst 2 Leisten trägt. Auch die obersilurische *Strepula irregularis* Jones[1]) ist eine verwandte Form. Die inneren Leisten zeigen einen ähnlichen Verlauf wie bei unserer Form (vergl. namentlich Fig. 7 bei Jones a. a. O.), doch fehlt dieser die äussere, dem Rande parallele Leiste, auch ist die Schalenoberfläche bei derselben nicht netzartig gezeichnet, sondern mit zerstreuten Tuberkeln versehen.

V. *Beyrichia* Mc Coy 1846.

Beyrichia Mc Coy. Silur. Foss. Ireland, 1846, p. 58.
Beyrichia Jones. Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. II, Vol. 16, p. 81 und Ser. V, Vol. 17, p. 345.

Die im Folgenden zu beschreibenden untersilurischen Beyrychien-Formen gehören der von Jones aufgestellten Gruppe der „*plurijugatae*“ an. Bei denselben finden sich auf der Schalenoberfläche 4 mehr oder weniger breite Wülste, welche senkrecht oder wenig geneigt zur Dorsalkante stehen und auf der Ventralseite durch einen dem Ventralrande parallelen Wulst mit einander verbunden sind. Der eine dieser Wülste, der zweite, ist gewöhnlich dem vorderen genähert und kürzer als die übrigen, sodass er nicht bis an den Dorsalrand heranreicht. Ein nach aussen aufgebogener Saum verdeckt den eigentlichen Rand.

Von den typischen dreiwulstigen Beyrichien weichen diese

[1]) Jones. Ann. and Mag., Ser. V, Vol. 17, p. 404, t. 13, f. 5, 7, 8, 9, 15.

vierwulstigen so bedeutend ab, dass, nachdem die verwandten Gattungen, *Primitia, Bollia, Strepula* und andere, durch JONES abgetrennt worden sind, auch für sie die Bildung eines neuen Genus in Frage kommt. Indessen ist das aus unseren Geschieben stammende Material für eine Entscheidung nicht ausreichend[1]). Die Formen mit schmalen, leistenförmigen Wülsten (Taf. II, Fig. 6, 7 u. 8) zeigen übrigens eine entschiedene Verwandtschaft mit der eben beschriebenen *Strepula Linnarssoni*. Die breite Einsenkung zwischen dem zweiten und dritten Querwulst ist offenbar der Medianfurche der Primitien und verwandten Gattungen homolog, die beiden hinteren Querwülste entsprechen den beiden Leisten, welche sich bei *Strepula Linnarssoni* auf dem hinteren Wulst finden. — Arten dieser für das Untersilur charakteristischen Gruppe sind aus den Silurgebieten von England, Böhmen, Norwegen, den russischen Ostseeprovinzen, Portugal und Nordamerika beschrieben worden.

14. *Beyrichia erratica* n. sp.

Taf. II, Fig. 7 u. 8 und var. Fig. 6.

Fig. 7: Länge $^{12}/_{15}$ mm; Breite $^{8}/_{15}$ mm. Fig. 8: Länge $^{13}/_{15}$ mm, Breite $^{9}/_{15}$ mm.

Schale halbkreisförmig oder oblong mit 4 schmalen, von der Schlosskante zum Ventralrande verlaufenden Leisten, welche an ihrem unteren bisweilen wie in Fig. 8 verdicktem Ende in einen dem Aussenrande parallelen Wulst übergehen. Die zweite Leiste ist etwas kürzer als die übrigen. Zwischen der zweiten und dritten Leiste findet sich die tiefste Einsenkung. Der Ventralrand ist etwas aufgebogen und in seinem vorderen Theil am breitesten. Auch am Dorsalrande findet sich eine leistenförmige Verdickung, in welche die Querwülste, ähnlich wie bei *Strepula Linnarssoni*, übergehen.

Diese charakteristische Form kommt in gewissen rothen Kalken nicht gerade selten vor. Zu derselben Art möchte ich die Taf. II, Fig. 6 abgebildete, aus glaukonitischem Kalk stammende Form rechnen, welche sich aber durch ihre Grösse (Länge $^{20}/_{15}$ mm, Breite $^{15}/_{15}$ mm), durch den breiten, etwas gefältelten Rand und die rauhe, dicht gekörnelte Oberfläche auszeichnet. Das abgebildete Exemplar zeigt noch an seinen beiden Seiten dieselben fransenartigen Anhänge, wie *Strepula Linnarssoni*

---

[1]) Einer freundlichen Mittheilung von Herrn Professor JONES zufolge sind *Beyrichia complicata* SALTER und verwandte Formen so variabel, dass die Aufstellung eines besonderen Genus für sie nicht rathsam erscheint.

(Taf. II, Fig. 5), *Primitia bursa* und *Entomis sigma* var. (Taf. I, Fig. 9 u. 13).

Die typische Form (Fig. 7 u. 8) fand sich ziemlich häufig in drei röthlich oder gelblich gefärbten Geschieben zusammen mit anderen Ostracoden, Brachiopoden- und Trilobitenresten. Die in Fig. 6 abgebildete Form stammt aus einem grauen, glaukonithaltigen Geschiebe.

Unsere Form zeigt eine grosse Aehnlichkeit mit *Beyrichia Bussacensis* Jones[1]), aus den Untersilur-Schichten von Coimbra in der Serra de Bussaco, Portugal, nur muss man dann den leistenförmig verdickten Vorderrand als ersten Querwulst ansehen.

15. *Beyrichia marchica* n. sp.

Taf. II, Fig. 10 u. 11 und var. Fig. 9.

Fig. 10: Länge $^{30}/_{15}$ mm, Breite $^{18}/_{15}$ mm. Fig 11: Länge $^{35}/_{15}$ mm, Breite $^{20}/_{15}$ mm.

Schale halbkreisförmig bis oblong, mässig gewölbt. Der vordere Rand etwas vorgebogen, der hintere fast gerade, unter einem rechten Winkel mit dem geraden Dorsalrande zusammenstossend. Der Ventralrand mehr oder weniger gerundet. Vier an ihrem Dorsalrande verdickte Wülste erstrecken sich quer über die Schale bis zum Ventralrande, vor welchem sie sich zu einer demselben parallelen Wulst vereinigen. Der zweite dieser Wülste ist kurz, knotenförmig, nicht bis an den Dorsalrand heranreichend, während die übrigen mit ihrem äussersten Ende denselben sogar etwas überragen. Der Rand ist scharf abgesetzt und aufgebogen, vorn am breitesten, bei einigen Exemplaren mit einer mehr oder weniger deutlichen Fältelung versehen. Die ganze Oberfläche erscheint bei starker Vergrösserung dicht grubig punktirt[2]).

Die in Fig. 9 dargestellte Varietät (Länge $^{29}/_{15}$ mm, Breite $^{16}/_{15}$ mm) unterscheidet sich von der typischen Form durch die gröbere Punktirung und die zu einem scharfen Grade zusammengezogenen Wülste; sie bildet offenbar einen Uebergang zu der eben beschriebenen *Beyrichia erratica*; namentlich steht ihr die in Fig. 6 abgebildete Form nahe. Im Gegensatz hierzu sind bei einer anderen, wegen ihrer unvollständigen Erhaltung nicht abgebildeten Form die Wülste ganz flach und der zweite von dem ersten nur undeutlich durch eine flache Einsenkung

---

[1]) Quart. Journ. Geol. Society, Vol. 9, p. 160, t. 7, f. 5 u. 6, und Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. II, Vol. 16, p. 169, t. 6, f. 14.

[2]) In Fig. 11 ist die Punktirung zu stark hervorgehoben worden.

abgegrenzt. Diese Varietät vermittelt den Uebergang zu der folgenden Art.

Beyrichia marchica ist sowohl durch ihre Grösse wie durch ihre regelmässige Ornamentik die auffälligste Art unter unseren untersilurischen Ostracoden. Sie findet sich ziemlich häufig in den mehrfach erwähnten mürben, rothen oder grauen Kalken in Gesellschaft von anderen Ostracoden, von Trilobiten und Brachiopoden. Selten gelingt es jedoch, gut erhaltene Exemplare aus dem Gestein herauszulösen, da bei der mürben Beschaffenheit desselben die einzelnen Schalen leicht zerbrechen. Am nächsten möchte unsere Art der *Beyrichia Bohemica* Barrande[1]) stehen, bei welcher jedoch die Wülste stark verschmälert zu sein scheinen, mehr noch als bei der in Fig. 9 abgebildeten Varietät unserer Art. *Beyrichia complicata* Salter[2]) unterscheidet sich von unserer Form sowohl durch den mehr halbkreisförmigen Umriss der Schale, wie durch die Gestalt und Stellung der Wülste. Ob die von Friedr. Schmidt[3]) aus dem ehstländischen Brandschiefer als *Beyrichia complicata* Salter angegebene Form der unsrigen näher steht, vermag ich, da weder eine Abbildung noch eine vollständige Beschreibung derselben vorliegt, nicht zu beurtheilen.

16. *Beyrichia digitata* n. sp.

Taf. II. Fig. 12.

Länge $^{15}/_{15}$ mm, Breite $^{9}/_{15}$ mm.

Schale halbkreisförmig, vorn etwas verschmälert, mässig gewölbt. Der Ventralrand gerundet, die mässig gebogenen Seitenränder unter einem stumpfen Winkel mit dem geraden Dorsalrand zusammenstossend. Vier vom Dorsalrande aus zum Ventralrande sich hinziehende schmale Furchen theilen die gewölbte Schalenfläche in 4 flach abgerundete Wülste, von denen der zweite der schmälste ist und nicht bis an den Dorsalrand heranreicht. Die beiden äussersten Wülste werden von einem ganz schmalen Randsaum begrenzt.

Bei dem einzigen, durch Abspringen einiger Schalenstücke an der Ventralseite etwas beschädigten Exemplar beobachtet man am Vorderende einige Strahlen der mehrfach erwähnten fransen-

---

[1]) Système Silurien du centre de la Bohème, Vol. I, Suppl., 1872, p. 498, t. 26, f. 13 und t. 34, f. 19—22.

[2]) Mem. Geol. Surv., 1848, Vol. 2, part. 1, p. 352, t. 8, f. 16. Jones, Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. II, Vol. 16, p. 168, t. 6, f. 1—5.

[3]) Untersuchungen über die silurische Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel, p. 193.

artigen Randumsäumung. Es stammt aus einem röthlich grauen Geschiebe, das zahlreiche zertrümmerte Schalenreste, darunter *Agnostus glabratus* Ang. und *Orthis* sp. enthielt.

17. *Beyrichia palmata* n. sp.
Taf. II, Fig. 13.

Länge $^{16}/_{15}$ mm, Breite $^{10}/_{15}$ mm.

Schale halbkreisförmig, das vordere Ende etwas verschmälert, mit gerundetem Ventralrand und wenig gebogenen, fast unter einem rechten Winkel mit dem geraden Dorsalrand zusammenstossenden Seitenrändern. Auf der wenig gewölbten Oberfläche erheben sich vier an ihrer Basis zusammenhängende flache Wülste, deren Ränder scharf, fast senkrecht zu den zwischen ihnen befindlichen Furchen abfallen. Die Wülste reichen alle bis an den Dorsalrand heran; sie sind durch schmale, vom Dorsalrande ausgehende und spitz zulaufende Einschnitte von einander getrennt, nur zwischen dem zweiten, an seiner Basis halsartig eingeschnürten und dem dritten Wulst findet sich eine grössere Einbuchtung. Der gewölbte Schalentheil wird von einem breiten, etwas aufgebogenen Saum umgeben, welcher den eigentlichen Rand bis auf einen am hinteren Ende hervortretenden schmalen Streifen verdeckt.

Diese sehr gut erhaltene und scharf gezeichnete Art ist gleichfalls nur einmal, und zwar in einem grauen, sparsam glaukonitischen, mässig festen Geschiebe in Gesellschaft von *Agnostus glabratus* Ang. gefunden worden.

VI. *Kloedenia* Jones 1886.

Jones, Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. V, Vol. 17, p. 347.

Nach Jones ist dies Genus durch glatte, convexe Klappen mit 2 kurzen, vom Dorsalrande ausgehenden Furchen charakterisirt, zu welchen bisweilen noch 1 oder 2 kürzere am Vorderende desselben kommen. Die von Jones in diese Gattung gerechneten Arten gehören dem Obersilur an. Die in Folgendem zu beschreibende untersilurische Form ist von ihnen namentlich durch die Divergenz der beiden Dorsalfurchen unterschieden. Ob sie mit Recht in dieselbe Gattung zu stellen ist, muss unentschieden bleiben, indessen lässt sie sich nicht gut anderweitig unterbringen.

18. *Kloedenia ?globosa* n. sp.
Taf. II, Fig. 14.

Länge $^{33}/_{15}$ mm, Breite $^{20}/_{15}$ mm.

Schale oblong, fast symmetrisch, mit geradem, etwa $^{2}/_{3}$ der grössten Längsausdehnung betragendem Schlossrande, gleichmässig

gerundetem Ventralrande und stark nach der Schlosskante eingebogenen Seitenrändern. Die Oberfläche gewölbt, mit zwei ungefähr von der Mitte des Dorsalrandes ausgehenden, bis über die halbe Schalenbreite reichenden Furchen, von denen die eine, die vordere (?), dem Vorderrande, die andere dem Hinterrande parallel ist. Auf diese Weise wird ein dreieckiger, an der Spitze durch leichte Einbiegung der Furchen etwas eingeschnürter Wulst abgegrenzt. Eine dritte, der hinteren Furche parallele, jedoch schwächere und kürzere Einsenkung findet sich nahe dem Hinterrande. Im Uebrigen ist die Schale glatt und an den freien Rändern von einem deutlich abgesetzten Raume umgeben.

Diese hinsichtlich ihrer Verwandtschaft sehr zweifelhafte Form fand sich in einem weisslichen, dichten Kalkgeschiebe mit Kalkspathnestern, das ausserdem nur kleine, Cypriden - ähnliche Ostracoden enthielt.

Im Vorstehenden sind im Ganzen 18 Arten und einige Varietäten von Ostracoden aus untersilurischen Geschieben beschrieben worden. Diese Zahl ist natürlich keine erschöpfende, die mehrfachen Einzelfunde lassen schon erwarten, dass weitere Untersuchungen noch immer neue Arten werden entdecken lassen, auch sind bereits in der gegenwärtigen Arbeit einige beobachtete Formen, theils wegen mangelhafter Erhaltung, theils wegen zweifelhafter geologischer Stellung, unberücksichtigt geblieben. Die Mehrzahl der beschriebenen Ostracoden stammt aus mergeligen, meist röthlich gefärbten Kalken, welche in den Kiesgruben der Umgegend Berlins, namentlich in den Kiesgruben bei Müggelheim auf der Müggelinsel gesammelt wurden. Um einen Ueberblick über das Zusammenvorkommen der Arten zu gewinnen, wurden diese Geschiebe mit laufenden Nummern versehen, dann in kleine Bruchstücke zertrümmert und die dabei erhaltenen bestimmbaren Reste, Ostracoden- sowohl wie andere Schalenreste, mit den Nummern der betreffenden Geschiebe bezeichnet und gesondert aufbewahrt. Von den auf diese Weise untersuchten untersilurischen Geschieben haben 37 die beschriebenen Ostracoden-Formen geliefert, und zwar fand sich:

Primitia plana in 1 Geschiebe zusammen mit *Pr. distans*[1]),
— *sulcata* in 1 Geschiebe, als einzige Form,
— *distans* in 1 Geschiebe zusammen mit *Pr. plana*[2]).

[1]) In dieser Aufzählung sind nur die beschriebenen Ostracoden-Formen berücksichtigt worden, da die anderen Reste nicht hinlänglich bestimmt werden konnten.

[2]) Nachträglich wurden in einem Geschiebe mehrere Exemplare dieser Art zusammen mit *Bollia granulosa* gefunden.

Primitia cincta in 1 (+ 2?) Geschieben, zusammen mit *Pr. bursa (?)*, *Strepula lineata (?)*, *Beyrichia complicata (?)*,
— *Jonesii* in 1 Gesch., als einzige Form,
— *bursa* in 9 (+ 1?) Gesch., zus. mit *Pr. cincta (?)*, *Pr. Schmidtii*, *Pr. Schmidtii* var., *Entomis sigma*, *E. sigma* var., *Bollia* v-*scripta*, *B. granulosa*, *Strepula Linnarssoni*, *Beyrichia marchica*,
— *Schmidtii* in 4 Gesch., zus. mit *Pr. bursa*, *Pr. intermedia*, *Entomis sigma*, *Strepula Linnarssoni*, *Beyrichia marchica*,
— *Schmidtii* var. in 1 Gesch., zus. mit *Pr. bursa* und *Strepula Linnarssoni*,
— *intermedia* in 2 Gesch., zus. mit *Pr. Schmidtii*, *Bollia granulosa* und *Strepula Linnarssoni*,
Entomis sigma in 4 Gesch., zus. mit *Primitia bursa*, *Pr. Schmidtii*, *Entomis sigma* var., *Bollia* v-*scripta*, *Strepula Linnarssoni*, *Beyrichia digitata*,
— *sigma* var. in 1 Gesch., zus. mit *Primitia bursa* und *Entomis sigma*,
Bollia v-*scripta* in 8 Gesch., zus. mit *Primitia bursa*, *Entomis sigma*, *Bollia granulosa*, *Strepula Linnarssoni*, *Beyrichia marchica*, *B. digitata*,
— *granulosa* in 4 (+ 1?) Gesch. zus. mit *Primitia intermedia*, *Bollia* v-*scripta*, *Strepula Linnarssoni*, *Beyrichia marchica*, *B. marchica* var., *B. digitata*,
Strepula lineata in 2 Gesch., zus. mit *Pr. cincta (?)* und *Beyrichia marchica (?)*,
— *Linnarssoni* 9 (+ 1?) Gesch., zus. mit *Primitia bursa*, *Pr. Schmidtii*, *Pr. Schmidtii* var., *Pr. intermedia*, *Entomis sigma*, *Bollia* v-*scripta*, *Bollia granulosa*, *Beyrichia marchica* und *B. digitata*,
Beyrichia erratica in 4 Gesch., zus. mit *Primitia Schmidtii* und *Beyrichia erratica* var.,
— *erratica* var. in 2 Gesch., zus. mit *Primitia Schmidtii* und *Beyrichia erratica*,
— *marchica* in 4 (+ 2?) Gesch., zus. mit *Primitia cincta*, *Pr. bursa*, *Bollia* v-*scripta*, *B. granulosa*, *Strepula lineata (?)*,
— *marchica* var. in 2 Gesch., zus. mit *Bollia granulosa (?)* und *Strepula Linnarssoni*,
— *digitata* in 1 (+ 2?) Gesch., zus. mit *Entomis sigma*, *Bollia* v-*scripta*, *B. granulosa*, *Strepula Linnarssoni*,
— *palmata* in 1 Gesch., als einzige Form,
Kloedenia globosa in 1 Gesch., als einzige Form.

Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich, dass die verbreitetsten Formen *Primitia bursa* und *Strepula Linnarssoni* sind, welche in je 9 (+ 1?) Geschieben gefunden wurden. Von den übrigen 16 Arten sind 10 in ihrer Gesellschaft beobachtet worden, ausserdem noch in einem Geschiebe zusammen *Primitia plana* und *Pr. distans* und einzeln *Primitia sulcata, Pr. Jonesii, Beyrichia palmata* und *Kloedenia globosa*. Die grosse Mehrzahl der Arten entstammt danach gleichaltrigen Geschieben, worauf auch die mehrfach erwähnte petrographische Uebereinstimmung der letzteren schliessen lässt. Da in diesen Geschieben die beschriebenen Beyrichien und verwandte Ostracoden die am häufigsten vertretenen und charakteristischsten Fossilien sind, so kann man sie als untersilurische Beyrichienkalke bezeichnen. Dieselben lassen sich im Allgemeinen charakterisiren als röthliche oder graue, dichte, mehlig verwitternde, mergelige Kalkgeschiebe von meist geringer Grösse, welche namentlich zahlreiche Ostracoden-Arten enthalten, nämlich *Primitia cincta, Pr. bursa, Pr. Schmidtii, Pr. intermedia, Entomis sigma, Bollia* v-*scripta* und *B. granulosa, Strepula lineata und Str. Linnarssoni, Beyrichia erratica, B. marchica* und *B. digitata*, ferner noch Leperditien und Cypriden. Sonstige organische Einschlüsse sind in diesen Geschieben meist nur in kleinen Bruchstücken, aber mit wohl erhaltener Sculptur und Ornamentik vorhanden. Von Trilobiten liessen sich mit einiger Sicherheit erkennen: *Lichas* cf. *validus* LINNARSSON und *L. quadrispinus* ANG., *Illaenus limbatus* LINN., *Sphaerexochus deflexus* und *Sph. granulatus, Cheirurus* cf. *exsul* BEYR., *Agnostus glabratus* ANG., *Remopleurides 6 lineata* Ang., *Ampyx* sp., *Phacops* sp., von Brachiopoden wurden *Spirifer* cf. *lynx, Lingula* sp., *Leptaena* sp. und *Orthis* sp. beobachtet, von sonstigen Fossilien u. a. noch *Euomphalus* sp. und *Orthoceras* sp. [1]).

---

[1]) Ich betone, dass diese hier als untersilurische Beyrichienkalke bezeichneten Geschiebe in erster Linie durch ihre Fauna charakterisirt sind. In gleicher Weise hatte ich in meiner Arbeit über die obersilurischen Beyrichienkalke die Fauna derselben als das kennzeichnende Merkmal aufgefasst und als charakteristischste Formen derselben die Beyrichien bezeichnet. Wenn auch in den einzelnen Geschieben bald die eine, bald die andere Art vorherrscht, so sind es doch fast immer dieselben Formen, die in Gesellschaft von einander auftreten, auch wenn die petrographische Beschaffenheit der Geschiebe eine mehr oder weniger abweichende ist. Wenn man nun bedenkt, wie oft innerhalb desselben Niveaus im anstehenden Gestein beträchtliche Verschiedenheiten in der petrographischen Ausbildung sich finden, so wird man auch bei der Classificirung unserer Geschiebe die petrographische Beschaffenheit derselben erst in zweiter Linie berücksichtigen. Aus diesem Grunde kann ich mich auch mit der von NÖTLING und REUTER durchgeführten Spaltung der obersilurischen Beyrichienkalke nicht ein-

Fragen wir nach dem Ursprungsgebiet dieser Geschiebe, so liegt es nahe, in erster Linie an den von LINNARSSON beschriebenen untersilurischen Beyrichienkalk Westgothlands zu denken. Ist auch das gewöhnliche dunkelfarbige Aussehen desselben der Beschreibung nach von dem unserer Geschiebe sehr abweichend, so kommen doch nach LINNARSSON am Kinnekulle und in Falbygden auch Kalke von grauer oder grünlicher Färbung vor. Für einen Vergleich dieser Kalke mit unseren Geschieben sind jedoch vor Allem die organischen Einschlüsse zu berücksichtigen. Wie bei unseren Geschieben lassen sich dieselben meist nur in Bruchstücken aus dem Gestein herauslösen, doch ist die Sculptur und Ornamentik auf's beste erhalten. Von den beiden aus dem schwedischen Beyrichienkalk von LINNARSSON angeführten Ostracoden, *Primitia strangulata* SALTER und *Beyrichia costata* LINN., ist die erstere wahrscheinlich mit unserer *Primitia bursa* übereinstimmend. die andere mit unserer *Strepula Linnarssoni* nahe verwandt. Wenn der für die letztere charakteristische Verlauf der Leisten sich bei weiterer Untersuchung weniger constant zeigen sollte oder wenn die Exemplare, welche der Beschreibung und Abbildung LINNARSSON's zu Grunde gelegen haben, vielleicht in Folge mangelhafter Erhaltung die eigenthümliche Durchkreuzung der Leisten weniger gut erkennen liessen, so wäre selbst eine völlige Idendität beider Formen möglich, zumal die Steinkerne beider anscheinend übereinstimmen.

Von anderen organischen Resten können uns nur noch die Trilobiten einen Anhalt zu einem Vergleich geben, da die übrigen Formen zu wenig untersucht sind. Von den oben aus unseren Geschieben aufgeführten Arten werden nun fünf, nämlich *Lichas validus, Illaenus limbatus, Sphaerexochus granulatus, Remopleurides 6 lineata* und *Agnostus glabratus* von LINNARSSON auch aus dem Beyrichienkalk Westgothlands angegeben, die übrigen aber. *Lichas quadrispinus, Sphaerexochus deflexus* und *Cheirurus exsul,* beschreibt ANGELIN aus seiner Regio C = Trinucleorum, welche den Beyrichienkalk LINNARSSON's mit einbegreift. Diese Uebereinstimmung der Fauna ist eine so auffallende, dass selbst wenn auch in dem einen oder anderen Falle die Bestimmung

---

verstanden erklären. Die Beyrichienkalke in dem von mir angenommenen Umfange sind nicht charakterisirt durch das massenhafte Auftreten von Beyrichien überhaupt, sondern durch die bestimmten a. a. O. beschriebenen Beyrichien - Arten und die übrige mit ihnen vergesellschaftete Fauna. Nicht zugerechnet zu diesen Beyrichienkalken habe ich die durch eine andere Fauna charakterisirten Geschiebe mit *Beyrichia Kloedeni,* obwohl diese Art mitunter ebenso massenhaft auftritt wie *Beyrichia tuberculata.*

nicht zutreffend sein sollte, was bei dem Mangel an Vergleichsmaterial und der bruchstückweisen Erhaltung der Reste in unseren Geschieben leicht möglicht wäre, die Gleichaltrigkeit unserer untersilurischen Beyrichienkalke mit dem Beyrichienkalke LINNARSSON's kaum zu bezweifeln ist. Damit ist freilich die Frage nach dem speciellen Ursprungsgebiet der ersteren nicht entschieden. Wenn auch die petrographische Beschaffenheit unserer Geschiebe eine Ableitung aus dem untersilurischen Beyrichienkalke Westgothlands bei der verschiedenen Ausbildung desselben nicht geradezu unmöglich macht, so muss es doch auffallen, dass von der Hauptmasse desselben bisher noch nichts bei uns gefunden worden ist, und dass auch von den begleitenden *Trinucleus*-Schiefern erst wenige Stücke durch REMELÉ als märkische Geschiebe nachgewiesen worden sind [1]). Noch weniger bestimmte Angaben kann ich über die örtliche Verbreitung unserer Geschiebe machen. In den Kiesgruben der Umgegend Berlins, speciell in der von Müggelheim auf der Müggelinsel, welche ich in den letzten Jahren mehrfach besuchte, finden sie sich nicht selten. Ich habe kaum einen Ausflug dorthin gemacht, ohne nicht mehrere Stücke derselben heimzubringen. Wahrscheinlich werden sie auch anderwärts, wenn erst die Aufmerksamkeit auf sie gerichtet wird, in gleicher Häufigkeit entdeckt werden. Nur darf man nicht erwarten, sie unter den auf der Oberfläche verstreuten Geschieben anzutreffen, da sie bei ihrer leichten Verwitterbarkeit unter den Einflusse der Atmosphärilien bald gänzlich zerstört werden.

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1885, p. 814 und 1886, p. 248.

2. Ueber die bis jetzt geologisch ältesten Dikotyledonen.

Von Herrn O. FEISTMANTEL in Prag.

(Aus einem Briefe an Herrn E. WEISS in Berlin.)

Bis zur jüngsten Zeit wurde fast allgemein, wenigstens in geologischen und phytopaläontologischen Handbüchern, der Beginn der Dikotyledonen in die Cenomanstufe der Kreideformation, besonders in Europa, gesetzt. Das Factum, dass Prof. HEER schon vor Jahren (Flora fossilis arctica, Vol. VI) aus den Kome-Schichten auf Grönland, die dem Urgonien gleichgestellt werden, eine *Populus primaeva* (Blätter und Frucht) beschrieben und abgebildet hat, fand nicht hinreichende Berücksichtigung, vielleicht deswegen, weil, wie SAPORTA noch neulich (Origine paléontologique des arbres 1888, p. 183) es andeutete, dieser Fund, als allzu vereinzelt, vorerst wohl noch eine weitere Bestätigung erfahren sollte. (Es wird vielleicht daran gedacht, dass eine Beimischung eines Exemplares aus den höheren Atane-Schichten, wo *Populus* häufig ist, nicht ganz unmöglich gewesen wäre.) Doch mehren sich die Beobachtungen, die zeigen, dass die Dikotyledonen in der That viel älter sind als cenoman. So erwähnt J. W. DAWSON in seinem neuesten Werke (Geological History of Plants, 1888, p. 192 u. 193) zwei fossile Dikotyledonen, *Sterculia* und *Laurus* (oder *Salix*) aus unteren Kreideschichten (Kootanie Series = Kome - Schichten) in den Rocky Mountains (Canada); dieselben sind l. c., p. 194 abgebildet. — Einen weiteren Beitrag zur Kenntniss älterer Dikotyledonen hat voriges Jahr SAPORTA geliefert; in seinem schon erwähnten Werke (p. 37), wo er im Haupttexte noch mit aller Entschiedenheit behauptet, dass vor der Cenomanstufe bis jetzt keine sicheren Dikotyledonen bekannt gemacht wurden, fügt er unter der Linie eine Notiz bei, worin er bekannt giebt, dass während des Druckes des genannten Werkes in Portugal, in der Wealdenstufe, Abdrücke von Dikotyledonen, in Gemeinschaft mit Farren und Cycadeen, „characteristiques des étages infracrétacés“, beobachtet wurden. In einer späteren Notiz darüber (in Comptes rendus d. sé., 28. Mai 1888) werden die Fundorte etwas näher

angegeben; dieselben gehören zwar einem höheren Horizont an als jene, von wo schon HEER 1881 Unterkreidepflanzen, auch in Portugal, beschrieben hat, aber sie lieferten diesmal auch Dikotyledonen, während HEER solche nicht bekannt waren; und SAPORTA schliesst (l. c., p. 1502), „dass nach dem Stande unserer gegenwärtigen Kenntnisse und mit Rücksicht auf die Funde in Portugal, die Zeit, wo Dikotyledonen in Europa aufzutreten und sich auszubreiten begannen, in die Albien- und Aptien-Stufen zu setzen sei". — SAPORTA giebt an, dass er an 21 Arten von Dikotyledonen erkannte, obgleich manche davon undeutlich sind. Vertreter sind *Myriceae*, *Salicineae*, *Laurineae*, *Thymeleae*, *Santalaceae*, *Loranthaceae*, *Euphorbiaceae*, *Ericaceae (?)* und *Magnoliaceae*.

Entschieden die interessantesten aber sind die neuesten Angaben über alte Dikotyledonen aus Nord-Amerika, und zwar aus der sogen. Potomac-Formation in Maryland und Virginia.

Auf dieses interessante Vorkommen wurde ich durch einen mir voriges Jahr von Herrn LESTER-WARD (Washington) übersandten Aufsatz aufmerksam, der den Titel führt: „Evidence of the Fossil Plants as to the age of the Potomac Formation" (Amer. Journ. of Science, XXXVI, 1888); später erhielt ich einen anderen Aufsatz von F. H. KNOWLTON, der auf denselben Gegenstand Bezug hatte, unter dem Titel: „The fossil Wood and Lignites of the Potomac Formation" (American Geologist, III, 2. February, 1889). Die Potomac-Formation ist ein Theil der sedimentären Schichten in Maryland und Virginia. Wie aus den obigen Aufsätzen zu ersehen ist, wurde dieselbe 1840 durch W. B. ROGERS ausgeschieden, nachdem schon früher (1835) von R. C. TAYLOR (Transact. Geolog. Soc. of Pensylvania, I, p. 320 — 325, t. 19) einige Farne abgebildet und kurz beschrieben wurden. ROGERS betrachtete diese Formation als „Jurasso-cretaceous" oder „Upper secondary sandstone", Mc' GEE (W. J.) im Jahre 1885 auf Grund der damals bekannten palaeobotanischen Vorkommen als untercretaceisch, als das amerikanische Aequivalent des europäischen Neocom.

Einige Andeutungen über diese Schichten, unter der Bezeichnung „younger Mesozoic", finden wir in WM. M. FONTAINE's Werke: „The older Mesozoic Flora of Virginia" 1883 (Monographs, Un. St. Geol. Survey, vol. VI). In diesem Werke beschreibt der Autor zahlreiche Pflanzenreste, die dem Rhät entsprechen; sie stammen aus den älteren mesozoischen Schichten Virginiens („older Mesozoic"), von denen die „jüngeren mesozoischen Schichten" wohl zu unterscheiden sind (deren Pflanzenreste

FONTAINE eben auch bearbeitet hat). Ueber diese jüngeren Schichten sagt er l. c., p. 2:

„The younger Mesocoic strata have very little in common with those just described (d. i. mit den älteren), but by most geologists they have been grouped with them as forming a portion of the so-called Trias of Virginia.“

„This group of younger Mesozoic beds forms an interrupted and narrow belt, that extends north and south on the eastern margin of the Azoic rocks outcropping between them and the Tertiary formation . . .“

„Numerous plants are to be found in them. These plants possess many interesting features and show that the flora of this group is totally different from that of the older Mesozoic.“

Hier ist also deutlich die Rede von der Potomac-Formation; dieselbe lagert auf azoischen Schichten und unter der tertiären Formation; sie wurde früher mit der älteren mesozoischen Gruppe classificirt, ist aber den Pflanzen nach von ihr verschieden.

Ueber die stratigraphische Stellung der Potomac-Formation geben auch zwei Tabellen Aufschluss, welche J. W. DAWSON in seinem oben genannten Werke: „Geological History of Plants, London 1888“ gegeben hat. Die erste findet sich auf pag. 190 und ist eine Uebersichtstabelle der Pflanzen führenden Schichten der Laramie- und Kreide-Formation in Nord-Amerika; darin ist die Stellung der Potomac-Formation in der unteren Kreide (Neocom etc.) ganz deutlich ersichtlich, sie findet sich dort zusammen mit den Kootanie-Schichten, aus denen DAWSON auch zwei Dikotyledonen (l. c.) namhaft gemacht hat. In die mittlere Kreide gehört die Dakota-Gruppe, und die Laramie-Gruppe ist zum Theil oberste Kreide, zum Theil Uebergangsschicht zum Eocän.

Die zweite Tabelle findet sich auf pag. 192—193 und stellt die Verbreitung der Dikotyledonen in der Kreide, in Zahlen ausgedrückt, dar. Dabei ist für Neocomian die Zahl der Arten mit 20 angegeben; und fügt DAWSON hinzu: „Including an estimate of FONTAINE's undescribed species“ (d. h. aus der Potomac-Formation; die Zahl ist aber, wie wir sehen werden, viel grösser).

Diese Potomac-Formation ist nun dadurch interessant, dass in ihr die ältesten Dikotyledonen vorkommen. Die Hauptfunde stammen erst aus neuerer Zeit, und WM. M. FONTAINE (Virginia University), der sie zumeist gesammelt hat, hat die Flora eingehend studirt und ein umfangreiches Manuscript, mit vielen Tafeln, druckfertig gestellt. Auf Grund dieses Manuscriptes hat LESTER WARD seinen obigen Aufsatz entworfen, worin er die

Potomac-Flora mit Rücksicht auf die verwandtschaftlichen Beziehungen einer eingehenden Prüfung unterzieht.

Auf pag. 120 theilt er uns Folgendes mit (ich gebe die Uebersetzung): „Vor vier Jahren brachte Prof. FONTAINE nach Washington einige Exemplare, die er bei Frederiksburg gesammelt hatte in Schichten, die er damals für jurassisch hielt; obgleich die Petrefacte sehr unvollkommen waren, sah er doch, dass sie sich von allen Farnen, Coniferen und Cycadeen, von wahrem jurassischen Typus, unterschieden und in vielen Beziehungen dikotyledonen Blättern ähnlich waren.“

LESTER WARD hat schon damals mit voller Entschiedenheit behauptet, dass es wahre Dikotyledonen seien, obgleich von einem archäischen Typus, d. h. sie sind in vielen Fällen unbestimmt und unzureichend begrenzt, sodass sie noch den Charakter der kryptogamen und gymnospermen Vegetation tragen, welche dieses frühere Zeitalter charakterisirt und dass oft Zweifel entstehen könnten, ob sie wirklich zu dieser Pflanzengruppe gehören, indem sie Merkmale zeigen, welche an Farne, Cycadeen, Coniferen und selbst Monokotyledonen erinnern und indem sie Sammeltypen darstellen, die als Vorläufer vieler der jetzt vollkommen entwickelten Familien der Dikotyledonen angesehen werden müssen; es sind homogene und undifferenzierte Pflanzengruppen.

KNOWLTON in seinem erwähnten Aufsatze (p. 100) bemerkt über diese Dikotyledonen: „Sie bestehen nicht aus den hoch differenzierten Gattungen oder Arten, welche die anderen Floren charakterisiren, z. B. jene der Dakota-Gruppe, sondern sie sind neu und urtypisch in Erscheinung, zeigend, dass dieser Klasse, wie schon Prof. WARD angab, eine fernere (d. h. ältere) Epoche der Entwicklung und des Ueberganges zukommt.“

Auf pag. 121 seiner Schrift theilt L. WARD mit, dass Prof. FONTAINE jetzt, nachdem er die Potomac-Flora eingehend studirt hat, die Formation als Uebergangsglied zwischen Jura und Kreide betrachtet, ähnlich dem Wealden in Europa. FONTAINE aber zieht es vor, die Flora als Neocom zu bezeichnen, als dessen Süsswasseräquivalent er die Wealdenformation betrachtet.

Im Ganzen hat FONTAINE 370 Arten Pflanzen bestimmt, worunter (nach Angabe L. WARD's) 76 Arten von Dikotyledonen[1]).

Die Vertheilung der Petrefacte ist von L. WARD folgendermaassen veranschaulicht:

---

[1]) Auf pag. 121 führt er zwar nur 75 an, aber im Weiteren wird stets die Zahl 76 genannt, sodass diese die richtige sein dürfte.

	Equisetaceen	Farne	Cycadeen	Coniferen	Dikotyledonen	Unbestimmt	Summa
Anzahl der Gattungen	1	19	11	19	29	1	80
Neue Gattungen	—	3	2	7	19	—	31
Anzahl der Arten	3	139	28	112	76	12	370
Neue Arten	2	133	26	105	76	12	354
Gegründet auf Blätter, Früchte etc. .	3	139	28	107	76	12	365
Gegründet auf interne Structur . . .	—	—	—	5	—	—	5
Mit anderen identisch	1	6	2	7	—	—	16
Mit anderen verwandt	1	45	8	26	17	1	98
Mit anderen vergleichbar	2	51	10	33	17	1	114
Mit anderen nicht vergleichbar . . .	1	88	18	79	59	11	256

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Potomac - Flora werden dann folgendermaassen dargestellt:

Mit:	Kryptogamen		Cycadeen		Coniferen		Dikotyledonen		Summa	
	Ident	Verwandt	Ident	Verwandt	Ident	Verwandt	Ident	Verwandt	Ident	Verwandt
Eocen	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2
Laramie-Gruppe . .	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
Senon	—	—	—	—	5	7	—	2	5	9
Dacota-Gruppe . .	1	—	—	—	1	1	—	10	2	11
Cenoman	2	9	1	1	4	5	—	8	7	23
Gault	—	1	—	—	2	1	—	—	2	2
Urgonien	1	7	1	2	4	7	—	—	6	16
Neocom	2	2	—	1	2	4	—	—	4	7
Wealden	4	11	2	1	2	1	—	—	8	13
Kimmeridge . . .	—	1	—	—	—	3	—	—	—	4
Corallien	—	1	—	—	—	5	—	—	—	6
Oolith	—	24	—	2	—	5	—	—	—	31
Lias	—	4	—	2	—	—	—	—	—	6
Rhät	—	8	—	4	—	2	—	—	—	14

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass keine Art mit solchen aus dem Jura ident ist, obwohl viele (41) stark jurassische Typen vorhanden sind. Wealden weist die meisten identischen Arten auf, zunächst Cenoman und dann Urgon. Aus diesem Umstand, besonders mit Berücksichtigung der zahlreichen jurassischen, verwandten Arten schliesst L. WARD, dass es wohl schwer ist, die Flora als jünger als Wealden oder Neocom anzusehen.

Die oben angeführten 16 identischen Arten der Potomac-Formation mit anderen Kreide-Floren wird folgende Tabelle ersichtlich machen.

Die Arten sind in aufsteigender geologischer Ordnung.	Wealden.	Neocom.	Urgon.	Gault.	Cenoman.	Dacota.	Senon.	Laramie. (Uebergangs-schicht.)
Equisetum Lyelli MANT. . . .	1	—	—	—	—	—	—	—
Pecopteris Browniana DUNK. . .	1	—	—	—	—	—	—	—
Dioonites abietinus MIQU. . . .	1	—	—	—	—	—	—	—
Sphenopteris Mantelli BRGT. . .	1	1	—	—	—	—	—	—
Pecopteris Dunkeri SCHIMP. . .	1	1	—	—	—	—	—	—
Sphenolepidium Kurrianum HEER .	1	1	—	—	—	—	1	—
— *Sternbergianum* (DUNK.) HEER	1	1	—	—	—	—	1	—
Dioonites Buchianus SCHIMP. . .	1	—	1	—	1	—	—	—
Sequoia gracilis HEER	—	—	1	—	—	—	—	—
— *ambigua* HEER	—	—	1	—	1	—	—	—
— *rigida* HEER	—	—	1	1	1	—	1	—
— *Reichenbachi* (GEIN.) HEER	—	—	1	1	1	1	1	1
Gleichenia Nordenskiöldi HEER .	—	—	1	—	—	1	—	—
Pecopteris socialis HEER	—	—	—	—	1	—	—	—
Aspidium Oerstedi HEER . . .	—	—	—	—	1	—	—	—
Sequoia subulata HEER	—	—	—	—	1	—	1	—
	8	4	6	2	7	2	5	1

Diese Tabelle spricht deutlich von selbst; gerade die Hälfte der identen Arten sind im Wealden; alle, mit Ausnahme von 3 (*Pecopteris socialis*, *Aspidium Oerstedi* und *Sequoia subulata*) sind unterhalb Cenoman vertreten.

Hierauf bespricht L. WARD noch die Dikotyledonen (im Allgemeinen, ohne sie zu nennen) und ihren Einfluss auf die Stellung der Formation und schliesst:

„Angesichts dieser Thatsachen kann ich der Folgerung nicht beipflichten, dass die Dikotyledonen in der Potomac-Flora für ein jüngeres Alter sprechen sollten, als es durch die übrigen Typen angedeutet ist. Im Gegentheil, der grosse Unterschied zwischen dieser und der Cenoman-Flora zeigt deutlich, dass ein grosser Zeitraum erforderlich war, um eine so grosse Entwicklung hervorzubringen."

Aber noch ein wichtiger Umstand fällt in's Gewicht. In letzter Zeit hat die Potomac-Formation auch Wirbelthierreste geliefert, die Prof. MARSH studirt hat, und für diese beansprucht er ein jurassisches Alter (siehe KNOWLTON, l. c., p. 100). Indem

nun L. WARD (l. c., p. 131) diese Verhältnisse auch bespricht, fügt er hinzu, dass er auf Grund dessen nicht gerade für das jurassische Alter der Potomac-Formation einzustehen die Absicht habe; das einzige, was er behaupten möchte, ist, dass wenn die stratigraphischen Verhältnisse und die Thierpetrefacte die endgiltige Zutheilung der Potomac-Formation zum Jura erfordern würden, auch dann die Pflanzen kein besonderes Hinderniss gegen diese Zutheilung bieten würden.

Die Dikotyledonen hat aber Herr LESTER WARD in seinem erwähnten Aufsatze nicht genannt. Da ich Anfang dieses Jahres Gelegenheit hatte, mit der Frage über die mögliche Abstammung und das Alter der Dikotyledonen mich zu beschäftigen, so wandte ich mich durch die Vermittelung des Herrn Prof. LESTER WARD an Prof. FONTAINE mit der Bitte, mir gütigst einige Angaben über diesen Gegenstand zukommen zu lassen. Der genannte Autor hat in einem Schreiben vom 12. März d. J. mein Ansuchen in liebenswürdigster Weise erledigt, indem er nicht nur das Verzeichniss der Gattungen einschickte, sondern auch interessante Bemerkungen über dieselben und über die Formation beifügte.

Die Potomac-Formation besteht aus concordant gelagerten Schichten, in denen die Pflanzenreste derart vertheilt sind, dass in den tieferen Lagen eine Flora mit jurassischem Gepräge vorwaltet, und die Dikotyledonen seltener sind; an anderen Orten ist der jurassische Typus weniger deutlich entwickelt und die Dikotyledonen werden zahlreicher; im ersteren Falle sind es Dikotyledonen von hauptsächlich archäischem Typus, im zweiten finden sich selbst die modernsten Formen vor, doch gehören sie zu den Seltenheiten, während die archäischen Typen durchgehen, und auch auf Grund der Concordans der Schichten eine Theilung in Etagen nicht zulässig erscheint.

Die Gattungen der Dikotyledonen sind die folgenden:

Conospermites	1	Art,
Acaciaephyllum n. g. .	4	Arten,
Proteaephyllum n. g. .	8	„
Rogersia n. g.	2	„
Sassafras	3	„
Ficophyllum n. g. . . .	4	„
Ficus	2	„
Sapindopsis n. g. . . .	8	„
Saliciphyllum n. g. . .	3	„
Celastrophyllum n. g. .	9	„
Querciphyllum n. g. . .	2	„

Vitiphyllum n. g. . . .	3	Arten,
Myrica	1	Art,
Bombax	1	"
Populophyllum n. g. . .	2	Arten,
Ulmophyllum n. g. . .	3	"
Sterculia	1	Art,
Aralia	1	"
Juglandophyllum n. g. .	1	"
Myricaephyllum n. g. .	1	"
Platanaephyllum n. g. .	1	"
Araliaephyllum n. g. .	4	Arten,
Hymenaea	1	Art,
Acerophyllum n. g. . .	1	"
Menispermites n. g. . .	1	"
Aristolochiaephyllum n. g.	1	"
Hederaephyllum n. g. .	2	Arten,
Eucalyptophyllum n. g. .	1	Art,
Phyllites	1	"

Im Ganzen daher 29 Gattungen und 73 Arten; L. WARD spricht von 76 Arten; 3 würden also hier fehlen, wodurch aber das Interesse an diesen Petrefacten nicht im geringsten geschmälert ist. Die volle Sicherheit über diese Gattungen und ihre Arten, sowie die Erkenntniss der vollen Bedeutung der ganzen Flora der Potomac-Formation überhaupt, wird erst dann gewonnen werden, wenn das grosse Werk des Prof. WM. M. FONTAINE, das eben gedruckt wird, erscheinen wird.

Vorläufig möge diese kurze Notiz hinreichen zu constatiren, dass in der Potomac-Formation, die nach der allgemeinen Ansicht der betreffenden amerikanischen Geologen und Palaeontologen nicht jünger als Wealden ist, wenigstens ein Entstehungsherd und ein Ausgangspunkt für die Verbreitung der Dikotyledonen gegeben ist, zumal es vorwiegend solche urtypische Formen sind, wie man sie in einer solchen Formation erwarten würde, d. h. Sammeltypen, nicht hoch differenzirte Formen, die als Vorläufer der späteren, vollkommen entwickelten Familien anzusehen sind.

In Nord-Amerika folgt dann die Dakota-Flora, mit zahlreichen und schon hoch organisirten Dikotyledonen (dieselbe wird der Cenomanflora in Europa gleichgestellt); dann die Laramie-Flora (oberste Kreide und unteres Eocän) und dann noch jüngere Formationen.

Die Potomac-Flora würde auf diese Art die Mutterflora darstellen.

3. Ueber Coccosteus megalopteryx Trd., Coccosteus obtusus und Cheliophorus Verneuili Ag.

Von Herrn H. Trautschold in Breslau.

Hierzu Tafel III—VI.

Jedem, der die in allen Lehrbüchern der Geologie und Paläontologie befindlichen Abbildungen von *Coccosteus* mit Aufmerksamkeit betrachtet, muss es in die Augen fallen, dass dieser Fisch ausser dem Schwanz aller Bewegungsorgane entbehrt. Agassiz hatte zwar die drei dünnen aneinandergereihten Platten an den Seiten für kleine Flossen gehalten, aber Pander bestritt diese Ansicht und meinte, dass sie Verbindungsglieder zwischen den Rücken- und Bauchplatten darstellten. In der That erscheint es sehr merkwürdig, dass ein Thier, dessen Vorderleib mit dicken, schweren Panzerplatten bedeckt ist, nicht mit anderen Ruderorganen als dem Schwanze soll versehen gewesen sein. Aber in der That entdeckt man nichts derartiges in den schottischen Geoden, welche den ganzen Körper des Fisches umschliessen, und doch wäre es nur natürlich, wenn mit dem Rumpf auch die Flossen mit in die Umhüllung gezogen worden wären. Sind doch die schwäbischen Ichthyosauren und die belgischen Iguanodonten als Geoden so vollkommen vom Gestein eingehüllt, dass nicht ein Glied und kaum die Spitze des Schwanzes ausserhalb der einschliessenden Masse geblieben ist. Danach wäre also anzunehmen, dass *Coccosteus* wirklich keine Flossen gehabt hätte. Nichtsdestoweniger hat Hugh Miller in seinem „The old red sandstone“ auf t. 3 einem restaurirten *Coccosteus cuspidatus* schaufelförmige Flossen angehängt, gleichsam in Vorahnung, dass so etwas nothwendiger Weise existiren müsse. Indessen verbessert er sich in einer Anmerkung pag. 78 dahin, dass diese vermeintlichen Arme oder Ruder nur Platten von eigenartiger Form seien. Es mag also anzunehmen sein, dass die bis jetzt beschriebenen *Coccosteus*-Arten, *C. decipiens*, *C. oblongus* etc. nicht mit Ruderorganen ausgestattet waren. Aber dass zu jener Zeit Fische in den devonischen Gewässern gelebt haben, die mit

mächtigen Werkzeugen der Fortbewegung versehen waren, ist nichtsdestoweniger gewiss. Zwei der grössten Bruchstücke und die oberen Enden der Flossen nebst den Gelenkköpfen sind von mir abgebildet und beschrieben in den Verhandlungen der Petersburger mineral. Gesellschaft. Jahrgang 1880 [1]), und habe ich diese Theile aus dem oben erwähnten negativen Grunde als neue Art des Genus *Coccosteus* eingeführt, und wegen der grossen flügelartigen Flossen *Coccosteus megalopteryx* genannt. Ausser den beschriebenen und abgebildeten Bruchstücken der Flossen liegt noch ein Fragment vor, das ebenfalls in dem citirten Artikel Besprechung gefunden hat, das aber damals nicht zur bildlichen Darstellung gelangt ist, da es noch nicht vollständig gereinigt, und ich deshalb noch nicht zur richtigen Deutung dieses Stückes gekommen war. Ich hatte nämlich damals gemeint, dass ich es mit einem Stück Oberarm zu thun hätte, welches auf einer grossen Bauchplatte aufläge. Bei näherer Untersuchung habe ich mich aber in der Folge überzeugt, dass die vermeintliche Bauchplatte die ornamentirte Aussenseite der Flosse ist, und dass das, was ich für eine besondere Platte hielt, nur die äussere Schicht des oberen Theils der Flosse darstellt.

Das Fragment selbst, dass durch seine Grösse vollständig den Flossenenden (l. c. abgebildeten) entspricht, ist 14 cm lang, 9 cm breit und im Mittel 4 cm dick. Die Gelenkhöhle ist durch Abreibung zerstört, und die Gelenkflächen (l. c. übrigens nach anderen Fragmenten abgebildeten) durch Gestein verdeckt. Da die ornamentirte Seite links liegt, haben wir es mit der linken Flosse zu thun, die durch eine tiefe Furche in zwei ungleiche Hälften getheilt ist, eine linke 9 cm breite und eine rechte $5^1/_2$ cm breite. Die Furche beginnt ungefähr 7 cm unterhalb des vordersten Endes der Flosse. Der rechte, schmalere Theil rundet sich nach aussen ab, die Rundung schärft sich aber nach innen kielartig zu; nach vorn ist hier die Oberfläche gestreift, nach hinten ist sie glatt. Die äussere Fläche der rechten Hälfte der Flosse stellt eine wenig nach innen gewölbte, glatte Fläche dar, auf welcher sich nur einige, vielleicht von äusserer Einwirkung herrührende Ritzen und Rauhigkeiten bemerkbar machen. Die Aussenseite der linken Hälfte ist mit den bekannten sternförmigen Erhöhungen bedeckt, die freilich unter Abreibung ge-

---

[1]) Ueber *Dendrodus* und *Coccosteus*, t. 6, 7.

Das Ende einer Flosse von *C. megalopteryx* hat PANDER t. 7, f. 22 als Ichthyodorulith abgebildet. Er lässt sich p. 102 (Erklärung der Tafeln) über die mikroskopische Structur derselben aus (die ganze innere Masse bestehe aus Markkanälen), wonach an der Identität mit den von mir beschriebenen Flossen nicht zu zweifeln ist.

litten haben, aber nach hinten zu deutlich erhalten sind; auch finden sich wurmförmige Vertiefungen, die ihren Ursprung augenscheinlich nagenden Seethieren verdanken. Auf der Rückenseite der Flosse fällt eine deutliche Sonderung der Aussenschicht der linken Hälfte der Flosse in die Augen, die sich der ganzen Länge nach erstreckt, und wohl in dem verschiedenen Gewebe der Aussenschicht ihren Grund hat, denn auf der den äusseren lösenden Einflüssen weniger ausgesetzten Innenseite tritt diese Scheidung nur am vorderen Ende hervor, verschwindet aber nach hinten, sodass hier die äussere Lage mit der eigentlichen Knochenmasse in Eins verfliesst. Die Innenseite der ornamentirten Hälfte der Flosse ist, soweit sie ohne Gefahr für das Ganze von dem deckenden Gestein hat freigemacht werden können, von einer weisslichen, glatten Knochenschicht überzogen, die, an mehreren Stellen ausgebuchtet, in den ausgerundeten Buchten tiefe Löcher zeigt (ohne Zweifel Gefässkanäle) und sich gegen die unterliegende Knochenwand der linken Flossenhälfte deutlich abhebt. Noch ist zu bemerken, dass sich auf der Rückseite des Oberarms, ungefähr 3 cm unterhalb der Gelenkflächen und in einem Abstande von 2 cm von einander zwei Mündungen von Gefässkanälen befinden.

Ob die beschriebenen beiden Hälften der Flosse sich weiter nach hinten wieder mit einander vereinigen, oder ob nur die ornamentirte Hälfte zu dem schaufelförmigen Ende ausläuft; ob irgendwo eine Gliederung auftritt, wie sie Miller in seiner Abbildung angedeutet, muss dahingestellt bleiben, da keins der vorhandenen Bruchstücke für die eine oder andere Voraussetzung Anhaltspunkte bietet.

Da Theile des Vorderarms und Theile des hinteren Endes der Flossen immer nur getrennt von einander gefunden sind, so war es nothwendig, durch mikroskopische Untersuchung des Gewebes die Zusammengehörigkeit nachzuweisen. Zu diesem Behufe wurden Dünnschliffe aus beiden Enden der Flosse angefertigt, und haben dieselben auch ein bestätigendes Ergebniss geliefert. Die beigefügten Abbildungen geben hierüber die beste Auskunft. Schon unter einer guten Lupe unterscheidet man im Längsschnitt eines Flossenendes ein hübsches Netzwerk von Kanälen, wo sich schmale Kanäle von Zeit zu Zeit zu grösseren Becken vereinigen und Inseln von Knochenmasse einschliessen. Innerhalb der Knochensubstanz sind keinerlei regelmässige Formen zu erkennen (bei 130 maliger Vergrösserung); formlose, dunklere Massen sind innerhalb derselben zerstreut und häufen sich nur an den Rändern der Kanäle in dichteren Massen an. Im Querschnitt zeigt sich ein dem Gesagten entsprechendes Bild, nur tritt das viel verzweigte Kanalnetz noch deutlicher hervor. Ganz analog

verhält sich das Gewebe des Vorderarmes: im Längsschnitt stellen sich die Kanäle weniger in die Länge gezogen dar als im Flossenende, und im Querschnitt zeigen sich die Oeffnungen der Kanäle, obgleich auch sehr zahlreich, im Ganzen kleiner. Die Schnitte sind von einem nicht mit der gestirnten Schuppenhaut bedeckten Stücke des Flossenendes gemacht, desgleichen die des Vorderarmes.

Unter den Funden, die ich vor mehreren Jahren in den devonischen Mergeln des Dorfes Juchora am Ssjass gemacht habe, befinden sich einige, die noch gar nicht beschrieben, und andere, die nur unvollständig bekannt sind. Zu den letzteren gehört ein Rückenschild von *Coccosteus* von solcher Form und auf der Unterseite mit einem so grossen Fortsatze versehen, wie sie bei keiner der bekannten Arten von *Coccosteus* beobachtet sind. Den Fortsatz hat Pander beschrieben (l. c., p. 70, 71) und abgebildet[1]), nicht die Platte, dessen integrirenden Theil er bildet. Diese Platte ist bei mir in einem Falle fast ganz, in einem anderen Falle recht gut erhalten, ein drittes Bruchstück vervollständigt das Bild in der Erhaltung der Verbindung von Platte mit Fortsatz, und mehrere Bruchstücke des Processus liefern zusammen ein leicht zu ergänzendes Bild dieses ganzen Knochens. Die Abbildung, welche Pander von diesem Knochen giebt, stellt das hintere Ende der abgeriebenen Platte mit dem Fortsatz im Profil und von der Seite dar, und entspricht fast vollkommen nach Grösse und Form einem meiner Bruckstücke mit dem alleinigen Unterschiede, dass letzteres fast seine ganze Mittelwand (crista?) behalten hat. Bei der Beschreibung verweise ich auf die beigefügte Abbildung auf Taf. V, Fig. 3—6. Pander vergleicht das Fossil mit der mittleren Rückenplatte von *Coccosteus* seiner Abhandlung t. 3, f. 11. Ich werde nachweisen, dass der Vergleich nicht stichhaltig ist, da die Unterschiede zu gross sind, um den in Rede stehenden Fortsatz als eine Modification der Crista der citirten Rückenplatte zu betrachten. Doch will ich zuerst von der Platte sprechen, von deren dickerem Ende der erwähnte Processus fast unter rechtem Winkel nach unten ausgeht. Diese Platte ist in ihrem Umrisse oval, vorn und wahrscheinlich auch hinten abgerundet (vorn will ich vorläufig das dicke, den Fortsatz tragende Ende nennen), gewölbt, mit anderen Worten dachförmig, mit abgerundeter Firste, indem die Seiten des Daches ungefähr mit einander einen Winkel von 120°

---

[1]) Die Placodermen des devonischen Systems auf t. B, f. 4, der Tafel, welche dem Text angeheftet ist.

bilden. Die Oberfläche ist mit den gewöhnlichen sternförmigen Warzen bedeckt. Ungefähr von der Mitte der Seiten zieht sich jederseits eine schwach gekrümmte Furche nach dem vorderen Viertel der First, ohne sich indessen auf der letzteren mit einander zu vereinigen. Schon diese äussere Form unterscheidet unsere Platte ganz wesentlich von den bekannten schottischen *Coccosteus*-Platten, die annähernd fünfeckig sind. — Die Unterseite der bewussten Platte ist glatt und durch den Fortsatz wie durch die sich aus der Mittellinie erhebende Scheidewand in zwei gleiche Hälften getheilt. Unmittelbar an dem Vorderrande, nur wenige Millimeter von demselben entfernt, erhebt sich der Fortsatz, annähernd einen rechten Winkel mit der horizontalen Platte bildend. Nach rechts und links laufen von seiner Basis zwei kurze leistenförmige Erhöhungen parallel dem Vorderrande der Platte aus. Nach unten zu sich allmählich verbreiternd und zu einer löffel- oder entenschnabelförmigen Form auswachsend, bleibt er durch eine dünne Wand mit der Platte in Verbindung. Von dem Vorderrande an zieht sich in der Vertiefung der Rinne des Fortsatzes eine kleine Mittelleiste (Crista) bis zu der schnabelartigen Verbreiterung des Processus. Die Vertiefung des Schnabels oder Löffels ist glatt wie der ganze übrige Knochen. Wenn wir den Schnabel als hinteres Ende des Knochens gelten lassen, so verdünnt sich der Fortsatz überhaupt nach vorn zu einer Art Scheidewand, welche mit dem Schnabelende einen Winkel von 45° bildet. Dicht unterhalb des Schnabels befindet sich in der hier noch einigermaassen dicken Wand eine Rinne, die sich nach Maassgabe der Verdünnung der Wand rasch verschmälert und endlich auf dem abgerundeten schmalen Rande der Wand verschwindet. Auf dem unteren Rande bildet sie schliesslich eine halbkreisförmige Bucht, um mit einer Wendung nach hinten und oben sich als Mittelleiste in der Platte zu verlaufen. Dem Verständniss dieser Beschreibung wird die hierher gehörige Abbildung zu Hülfe kommen. Der grösste der vorliegenden Fortsätze ist an seiner Basis 3 cm breit, der Vorsprung $6^{1}/_{2}$ cm lang, die Scheidewand 4 cm hoch. Restaurirt (denn von dem Entenschnabel sowohl wie von der unteren Scheidewand fehlen Stückchen) würde sich dieser Fortsatz im Profil wie die umstehende Skizze ausnehmen in seinem äusseren Umrisse:

Vergleichen wir unsere mit dem grossen Fortsatz bewaffnete Platte mit der Rückenplatte von *Coccosteus* (vgl. Abbildungen von Agassiz und Pander) in gleicher Stellung, d. h. das dünne Ende der Platte nach vorn gerichtet, so stellen sich folgende sehr wesentliche Unterschiede heraus: 1. ist die allgemeine Form der Platte eine andere, das hintere Ende ist bei *Coccosteus* in eine

setzt gewesen sein. Die Flossen können nur da ihren Platz gehabt haben, wo sich bei anderen Fischen die Brustflossen befinden; es ist ganz undenkbar, dass sie gegenüber dem Endrande der Rückenplatte, also in der Mitte des Körpers eingesetzt gewesen seien. Es bleiben also nur zwei Möglichkeiten übrig bezüglich der Stellung des mächtigen Fortsatzes: entweder hat er sich an dem Hinterende der Hinterhauptplatte befunden oder an dem Vorderende der Rückenplatte. Alles Andere ist ausgeschlossen. Allerdings ist eine grosse Aehnlichkeit unseres Fortsatzes mit dem Knollen und den sich davon abzweigenden Aesten der Rückenplatte von *Coccosteus* nicht zu verkennen, aber gegen die Identificirung der beiden Platten spricht zu sehr die verschiedene äussere Form derselben, da *Megalopteryx* an beiden, *Coccosteus* an keinem der beiden Enden der Rückenplatte abgerundet ist. Grössere Aehnlichkeit als mit *Coccosteus* hat die *Megalopteryx*-Platte mit der problematischen Platte[1]), welche Pander auf seiner t. 8, f. 8 abgebildet hat, und über welche er zweifelhaft ist, ob er sie für eine Rückenplatte von *Heterostius* oder *Homostius* halten soll, da sie in der äusseren Gestalt von den Rückenplatten dieser beiden Genera wesentlich abweicht. Diese Platte hat mit der unsrigen das gemein, dass sie am vermeintlichen Hinterende abgerundet ist und dass sich von dem Endknoten der Crista jederseits ein Ast abzweigt, der sich in dem Plattenrand verläuft. Aber Pander sagt in einer Anmerkung p. 84 seines Werkes, dass jener Endknoten noch geringer entwickelt sei als bei *Heterostius* und *Homostius*, und da die citirte Abbildung das Fossil in natürlicher Grösse darstellt, so haben wir sehr gutes Vergleichsmaterial mit gleich grossen Bruchstücken unserer *Megalopteryx*-Platte, und da stellt sich heraus, dass der Processus der letzteren bereits sehr hoch und stark entwickelt ist, während bei der zum Vergleich angezogenen *Heterostius*-Platte nur eine geringfügige Erhöhung vorhanden ist. Ausserdem breitet sich jene Platte nach vorn aus, während bei unserer Platte nichts auf Verbreiterung deutet, ganz abgesehen von der stärkeren Wölbung derselben. Alles in Allem genommen kommen wir zu dem Resultat, dass eine ähnliche Bildung wie bei der *Megalopteryx*-Platte bei keiner der bekannten Placodermen-Gattungen existirt und dass eine Identificirung mit der Rückenplatte von *Coccosteus* unzulässig erscheint. Gegen die Voraussetzung Pander's, dass der besprochene Fortsatz ein Auswuchs am hinteren Ende der Rückenplatte von *Coccosteus* sei, muss ich dem-

[1]) Eine ähnliche Platte bildet Hugh Miller, p. 86 seiner Foolprints of the creator ab. Er nennt sie hyoid plate.

steigt der Fortsatz ganz nahe dem Hinterrande steil auf, zwischen sich und dem letzteren eine Vertiefung lassend, und ist in Verbindung mit dem Hinterrande nur durch eine kurze, kaum bemerkbare Leiste. Nach rechts und links, unter einem Winkel von ungefähr 45° sendet der Fortsatz oben scharfkantige Wurzeln oder Stützen aus, die sich, nach den unvollständigen Bruchstücken zu urtheilen, noch im ersten Drittel der Schale in den Rand verlaufen.

Es fragt sich nun, ob man bei so bewandten Umständen die beschriebene Platte noch als dem Genus *Coccosteus* zugehörig betrachten kann. Die mittlere Hinterhauptplatte und die mittlere Rückenplatte von *Coccosteus*, die überhaupt bei dem Vergleich nur in Betracht kommen können, sind flach, jedenfalls niemals so stark gewölbt, wie die Platte mit dem Fortsatze; der Körper ist breiter als hoch. Es ist sehr wahrscheinlich, dass das Verhältniss bei dem Fisch, welchem die neue Platte angehörte, ein umgekehrtes war. Er war höher als breit, nicht bloss, weil die Platte stark gewölbt war, sondern weil der von ihr ausgehende Fortsatz tief in den Rumpf hineinragte. Da der Fortsatz sich gerade in der Mittellinie des Körpers befand, so musste die Wirbelsäule nothwendiger Weise unterhalb derselben durchziehen, in Folge dessen der Körper in senkrechtem Sinne an Tiefe gewinnen musste. Fragen wir nach dem Zweck des verhältnissmässig sehr grossen Fortsatzes, so ist es augenscheinlich der, dem Thiere an der Stelle, wo der Fortsatz sich befand, Halt und Festigkeit zu geben, und diese Festigkeit war augenscheinlich dazu nöthig, dem Spiel der Bewegungsorgane als Stützpunkt zu dienen, und da, wie wir gesehen haben, diese Organe, diese flügelartigen Flossen, von bedeutender Grösse und Schwere waren, so hatten sie auch einen gewichtigen Halt durch Vermittelung der Muskeln im Innern des Körpers nöthig. Denn ich nehme keinen Anstand, jene Flügelflossen in Verbindung mit der Fortsatzplatte zu setzen, und werde daher für diese, wie schon früher für jene, die Benennung *Megalopteryx* zur Verwendung bringen.

Es bleibt noch übrig, die Frage zu erörtern, welche Stelle die *Megalopteryx*-Platte am Körper einnahm, und nach der Analogie zu urtheilen, können nur zwei Platten in Frage kommen, die mittlere Hinterhauptplatte und die mittlere Rückenplatte. Da beide Platten bei *Coccosteus* mit der abgeflachten Seite nach vorn gerichtet sind, so müsste bei analoger Einrichtung des Plattenpanzers von *Megalopteryx* die bewusste Platte die Stelle der Hinterhauptplatte einnehmen, und zu beiden Seiten und in einer Linie mit dem Hinterhauptende würden die Flossen einge-

Dagegen sind andere unzweifelhafte *Coccosteus*-Platten vorhanden, die ganz verschieden von den analogen Platten der genannten Arten sind, und die daher einer etwas eingehenderen Beschreibung bedürfen.

Es sind namentlich mehrere Bruchstücke einer mittleren Rückenplatte, die sich dadurch von der durch Pander beschriebenen Rückenplatte (Pander, l. c., t. 3, f. 11) unterscheiden, dass sie, obgleich flach oder sehr wenig gewölbt und mit ähnlicher Oberflächenverzierung, doch sonst in keiner Beziehung mit letzterer übereinstimmen. Diese russische *Coccosteus*-Rückenplatte ist oval, ihr Vorderrand läuft, sich allmählich verdünnend zu einem abgerundeten Ende aus. Nach hinten zu verdickt sich die Platte und an diesem Ende stossen die beiderseitigen Ränder unter einem stumpfen Winkel zusammen; auf der Aussenseite ist unmittelbar vor dieser stumpfen Ecke die Platte etwas stärker gewölbt; diese Wölbung geht in eine Art Dachfirst über, die aber bald in der Fläche der Platte verschwindet. Von auf dem Rücken sich begegnenden Furchen, wie sie auf der citirten Figur Pander's und der von mir oben beschriebenen *Megalopteryx*-Platte sich befinden, konnte ich auf den mir vorliegenden, ziemlich vollständigen Bruchstücken nichts entdecken. Auf der glatten Unterfläche zieht sich wenig entfernt von dem stumpfwinkligen Hinterende eine verhältnissmässig dicke, nach vorn gekrümmte Wulst quer über die Platte, in die beiderseitigen Ränder verlaufend. Der Raum zwischen diesem Wulst und dem Hinterrande ist glatt, verbreitert sich etwas gegenüber dem stumpfen Winkel des Hinterrandes. und keinerlei Leiste oder Erhöhung stellt dort die Verbindung zwischen Wulst und Rand her, wie bei den erwähnten Arten. Selbst bei einem jungen Exemplar das zwischen Wulst und Rand diesen parallel verlaufende Erhöhungen zeigt, fehlt diese Fortsetzung der Mittelleiste nach dem Hinterrande der Platte. Dagegen ist die Mittelleiste gut ausgeprägt, sie beginnt dicht vor dem Wulst, erhebt sich hier zu einem breiten Knoten, der sich nach vorn allmählich abflacht und als dünne niedrige Leiste bis nach dem Vorderrande zu verfolgen ist. Ich schlage vor, diese Form nach dem charakteristischen abgestumpften Hinterende der mittleren Rückenschale *Coccosteus obtusus* zu nennen.

Um ein Bild von der Ornamentation der Platte des *C. obtusus* zu geben. deren Warzen mehrfach in einander verfliessen, ist eine Zeichnung der vorderen Hälfte einer Mittelplatte beigefügt (Taf. VI, Fig. 1). Ausser diesen vollständigeren Stücken befinden sich aber noch in meiner Sammlung Bruchstücke, deren ornamentirte Schicht abgescheuert ist. und die sich durch die

Oberflächenzeichnung der unteren harten Schicht wesentlich von anderen abgeriebenen Platten des *Coccosteus* unterscheiden. Auch sie halte ich für zu *C. obtusus* zu stellende Platten. Bei den anderen *Coccosteus*-Platten nämlich, wenn sie durch Abreibung der oberen Sternwarzenschicht beraubt sind, wird die ebene obere Fläche von fast geradlinigen, beinahe parallelen, seichten Furchen durchzogen. Diese Zeichnung findet sich nicht nur auf mehreren mittleren Rückenplatten meiner Sammlung, sondern auch auf anderen Platten, wie z. B. auf einer Seitenplatte des Rückens von *C. megalopteryx*, die auf t. 9 meiner Arbeit „Ueber *Dendrodus* und *Coccosteus*" zur Darstellung gebracht ist, und wo man deutlich wahrnimmt, dass die Furchen durch an einander gereihte Grübchen entstanden sind. Nicht so bei den in Rede stehenden Platten, die ich als zu *C. obtusus* gehörig betrachte. Hier ziehen sich im Gegentheil ziemlich breite, flache Wülste, zum Theil parallel verlaufend und durch gleich breite Vertiefungen von einander getrennt, über die Fläche. An anderen Stellen der Platte ist die Fläche grubig, und die Gruben verfliessen hin und wieder in einander. Während also die ornamentirte obere Schicht nur geringe Unterschiede bei den Platten der verschiedenen Arten aufweist, ist der Unterschied auf der Oberfläche der darunter liegenden Knochenschicht ein bedeutender. Da ich nirgends Uebergänge aus der gestreiften in die wulstige beobachtet habe, so scheint die Annahme berechtigt, dass wir es hier mit verschiedenen Arten von *Coccosteus* zu thun haben.

Es befinden sich in meiner Sammlung noch eine grosse Zahl von Bruchstücken ausser den beschriebenen, welche der Gattung *Coccosteus* anzugehören scheinen, da sie aber wegen der Abweichung von den Formen der von Agassiz, Hugh Miller und Pander beschriebenen Panzerplatten nicht unterzubringen sind, und ihnen wegen ihrer Unvollständigkeit ein Platz in der Körperhülle der Placodermen nicht anzuweisen ist, so stehe ich vorläufig von ihrer Veröffentlichung ab, da ein Gewinn für die Wissenschaft sich aus derselben nicht ergeben würde. Die Bestimmung solcher Bruchstücke würde erleichtert werden, wenn die Autoren, die sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, mehr die Unterseite der Panzerplatten berücksichtigt hätten. Die Unterseite bietet nämlich viel mehr charakteristische Kennzeichen in Form von verschiedenen Leisten, Auswüchsen, Fortsätzen u. s. w. als die Oberseite, aber da jedes Vergleichungsmaterial fehlt, bleibt nichts übrig, als mit Geduld abzuwarten, bis ergänzende Funde eine Orientirung ermöglichen.

Dagegen sind andere unzweifelhafte *Coccosteus*-Platten vorhanden, die ganz verschieden von den analogen Platten der genannten Arten sind, und die daher einer etwas eingehenderen Beschreibung bedürfen.

Es sind namentlich mehrere Bruchstücke einer mittleren Rückenplatte, die sich dadurch von der durch Pander beschriebenen Rückenplatte (Pander, l. c., t. 3, f. 11) unterscheiden, dass sie, obgleich flach oder sehr wenig gewölbt und mit ähnlicher Oberflächenverzierung, doch sonst in keiner Beziehung mit letzterer übereinstimmen. Diese russische *Coccosteus*-Rückenplatte ist oval, ihr Vorderrand läuft, sich allmählich verdünnend zu einem abgerundeten Ende aus. Nach hinten zu verdickt sich die Platte und an diesem Ende stossen die beiderseitigen Ränder unter einem stumpfen Winkel zusammen; auf der Aussenseite ist unmittelbar vor dieser stumpfen Ecke die Platte etwas stärker gewölbt; diese Wölbung geht in eine Art Dachfirst über, die aber bald in der Fläche der Platte verschwindet. Von auf dem Rücken sich begegnenden Furchen, wie sie auf der citirten Figur Pander's und der von mir oben beschriebenen *Megalopteryx*-Platte sich befinden, konnte ich auf den mir vorliegenden, ziemlich vollständigen Bruchstücken nichts entdecken. Auf der glatten Unterfläche zieht sich wenig entfernt von dem stumpfwinkligen Hinterende eine verhältnissmässig dicke, nach vorn gekrümmte Wulst quer über die Platte, in die beiderseitigen Ränder verlaufend. Der Raum zwischen diesem Wulst und dem Hinterrande ist glatt, verbreitert sich etwas gegenüber dem stumpfen Winkel des Hinterrandes, und keinerlei Leiste oder Erhöhung stellt dort die Verbindung zwischen Wulst und Rand her, wie bei den erwähnten Arten. Selbst bei einem jungen Exemplar das zwischen Wulst und Rand diesen parallel verlaufende Erhöhungen zeigt, fehlt diese Fortsetzung der Mittelleiste nach dem Hinterrande der Platte. Dagegen ist die Mittelleiste gut ausgeprägt, sie beginnt dicht vor dem Wulst, erhebt sich hier zu einem breiten Knoten, der sich nach vorn allmählich abflacht und als dünne niedrige Leiste bis nach dem Vorderrande zu verfolgen ist. Ich schlage vor, diese Form nach dem charakteristischen abgestumpften Hinterende der mittleren Rückenschale *Coccosteus obtusus* zu nennen.

Um ein Bild von der Ornamentation der Platte des *C. obtusus* zu geben, deren Warzen mehrfach in einander verfliessen, ist eine Zeichnung der vorderen Hälfte einer Mittelplatte beigefügt (Taf. VI, Fig. 1). Ausser diesen vollständigeren Stücken befinden sich aber noch in meiner Sammlung Bruchstücke, deren ornamentirte Schicht abgescheuert ist, und die sich durch die

Oberflächenzeichnung der unteren harten Schicht wesentlich von anderen abgeriebenen Platten des *Coccosteus* unterscheiden. Auch sie halte ich für zu *C. obtusus* zu stellende Platten. Bei den anderen *Coccosteus*-Platten nämlich, wenn sie durch Abreibung der oberen Sternwarzenschicht beraubt sind, wird die ebene obere Fläche von fast geradlinigen, beinahe parallelen, seichten Furchen durchzogen. Diese Zeichnung findet sich nicht nur auf mehreren mittleren Rückenplatten meiner Sammlung, sondern auch auf anderen Platten, wie z. B. auf einer Seitenplatte des Rückens von *C. megalopteryx*, die auf t. 9 meiner Arbeit „Ueber *Dendrodus* und *Coccosteus*“ zur Darstellung gebracht ist, und wo man deutlich wahrnimmt, dass die Furchen durch an einander gereihte Grübchen entstanden sind. Nicht so bei den in Rede stehenden Platten, die ich als zu *C. obtusus* gehörig betrachte. Hier ziehen sich im Gegentheil ziemlich breite, flache Wülste, zum Theil parallel verlaufend und durch gleich breite Vertiefungen von einander getrennt, über die Fläche. An anderen Stellen der Platte ist die Fläche grubig, und die Gruben verfliessen hin und wieder in einander. Während also die ornamentirte obere Schicht nur geringe Unterschiede bei den Platten der verschiedenen Arten aufweist, ist der Unterschied auf der Oberfläche der darunter liegenden Knochenschicht ein bedeutender. Da ich nirgends Uebergänge aus der gestreiften in die wulstige beobachtet habe, so scheint die Annahme berechtigt, dass wir es hier mit verschiedenen Arten von *Coccosteus* zu thun haben.

Es befinden sich in meiner Sammlung noch eine grosse Zahl von Bruchstücken ausser den beschriebenen, welche der Gattung *Coccosteus* anzugehören scheinen, da sie aber wegen der Abweichung von den Formen der von Agassiz, Hugh Miller und Pander beschriebenen Panzerplatten nicht unterzubringen sind, und ihnen wegen ihrer Unvollständigkeit ein Platz in der Körperhülle der Placodermen nicht anzuweisen ist, so stehe ich vorläufig von ihrer Veröffentlichung ab, da ein Gewinn für die Wissenschaft sich aus derselben nicht ergeben würde. Die Bestimmung solcher Bruchstücke würde erleichtert werden, wenn die Autoren, die sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, mehr die Unterseite der Panzerplatten berücksichtigt hätten. Die Unterseite bietet nämlich viel mehr charakteristische Kennzeichen in Form von verschiedenen Leisten, Auswüchsen, Fortsätzen u. s. w. als die Oberseite, aber da jedes Vergleichungsmaterial fehlt, bleibt nichts übrig, als mit Geduld abzuwarten, bis ergänzende Funde eine Orientirung ermöglichen.

Chelyophorus Verneuili Ag.

Die Gattung *Chelyophorus* ist auf die Beschaffenheit der Oberfläche von Placodermen - Platten gegründet, die vor langen Jahren in zahlreichen Fragmenten im Gouvernement Orel gefunden worden sind. Agassiz drückt sich darüber in seinen „Poissons fossiles du vieux grès rouge“, p. 135 folgendermaassen aus: „Leur surface ... est ornée de granules plus ou moins allongés, confluens, et souvent même disposés en séries sinueuses ou rectilignes.“ Obgleich das nur wenige Worte sind, so sind sie doch, bei Benutzung seiner Zeichnungen, hinreichend, um diesen Hautpanzer von denen aller übrigen Placodermen zu unterscheiden[1]. Bei Besprechung seines *Ch. Verneuili* sagt Agassiz: „Les ornemens de cette espèce sont très fins, peu saillans, en forme de granules confluens, formant une réticulation sinueuse à la surface des plaques, avec une tendance marquée à un arrangement en éventail.“ Das passt Alles ganz vortrefflich auf Bruchstücke, die ich am Ufer des Ssjass gesammelt habe, und die vielleicht, da sie grösser sind, als die von Agassiz beschriebenen und abgebildeten, etwas dazu beitragen können, unsere Kenntnisse in Bezug auf diese Gattung zu erweitern. Freilich sind sie noch bei Weitem nicht geeignet, die Hoffnungen von Agassiz zu verwirklichen, der meinte, dass es sehr leicht sein würde, das nöthige Material zu sammeln „pour rétablir toute la charpente osseuse de la tête et du tronc“.

Was bei meinen Bruchstücken ausser dem feinen Netzwerk der Oberfläche noch besonders in die Augen fällt, das ist die verhältnissmässige Dünnwandigkeit der Platten, das Gebogene oder Gekrümmte, ja Muschelförmige derselben und die Form der knochigen Auswüchse oder Fortsätze auf der Unterseite. Es sind zwei Fragmente, bei denen sich dergleichen, leider verstümmelte, Fortsätze befinden und ihre Ansatzstelle, sowie ihre Form erlauben keinen weiteren Schluss, als dass die Bruchstücke Seitenplatten gewesen. An welcher Stelle der Seiten sie angeheftet gewesen, wage ich nicht zu entscheiden, denn weder die äussere Form, noch die Stellung der Fortsätze weisen auf irgend eine Symmetrie hin. — Auf der Innenseite eines der vorliegenden Bruchstücke ist die Oberfläche zum Theil seidenglänzend, auch der Ueberzug des zelligen Knochenfortsatzes zeigt denselben Glanz, und dieser Ueberzug breitet sich von der Basis des Fortsatzes über einen grossen Theil des muschelförmigen Bruch-

---

[1] Die Diagnose der Gattung *Chelyophorus* ist in Zittel's Handbuch der Paläontologie, III, 1, p. 155 nicht ganz glücklich wiedergegeben.

stückes aus und hebt sich von der Unterlage in welligen Bogen deutlich ab. Es sieht so aus, als wenn die porösen Fortsätze sich durch diese Ausbreitungen eine stärkere Stütze und besseren Halt hätten schaffen wollen. Wenn auch die vorstehenden Notizen werthlos sind bezüglich der Reconstruirung des Hautpanzers, so können sie in der Folge von Nutzen sein, wenn neue Funde Gelegenheit zu erneutem Studium dieses immerhin ganz eigenartigen Typus von Fischorganismus liefern, und über denselben mehr zu erfahren, ist gewiss wünschenswerth.

Es giebt abgeriebene Platten von *Coccosteus*, die leicht Veranlassung geben können zur Verwechselung mit den eben beschriebenen Platten von *Chelyophorus*, da sie viel Aehnlichkeit mit dem von Agassiz abgebildeten *Ch. pustulosus* haben, indem sie die geradlinige und fächerförmige Verzierung der Oberfläche mit letzterer Art theilen. Aber bei dieser ist die Oberfläche unversehrt, während die *Coccosteus*-Platten die regelmässige fächerförmige Riefung der Furchen nur nach Zerstörung der ornamentirten oberen Schicht zeigen. Die *Coccosteus*-Platten unterscheiden sich ausserdem von denen des *Chelyophorus* durch grössere Dicke und Festigkeit, auch durch Abwesenheit der Krümmung und der Muschelform.

Pander hat sich ebenfalls mit der Gattung *Chelyophorus* beschäftigt, und wenn er auch nicht über alle Zweifel bezüglich mehrerer Panzerstücke weggekommen ist, so war er doch durch den Besitz solcher Fragmente, die von derselben Oertlichkeit stammten wie das Material, welches Agassiz zu Gebote stand (Gouvernement Orel), in den Stand gesetzt, sich ein Urtheil zu bilden. Dieses Urtheil geht dahin, dass die fraglichen Stücke den Verbindungsplatten des Kopfes und des Rückenpanzers angehören, und dass sie analog denselben Platten von *Coccosteus* und *Asterolepis* gebildet sind, dass sie aber der letzteren Gattung näher stehen als der ersteren. Ganz entschieden spricht auch Pander sich dahin aus, dass diese Platten keiner der bekannten Placodermen-Gattungen zugetheilt werden können, sondern dass sie als verschiedene Form schon auf Grund der verschiedenen Ornamentation der Platten aufrecht erhalten werden müssen. Mir sind vom Ssjass nicht dieselben Körpertheile, wie die von Pander und Agassiz beschriebenen, in die Hände gekommen, und da meinen Panzerplatten, abgesehen von der äusseren Ornamentation, ganz verschieden sind von dem Material, was den genannten Autoren vorlag, so bin ich ausser Stande, irgend etwas Neues dem von Pander Gesagten über die Verwandtschafts-Verhältnisse zu den übrigen Placodermen-Gattungen hinzuzufügen.

Die Ficshfauna des Devon vom Ssjass ist jedenfalls verschieden von der des Gouvernements Orel und der Livlands. Am Ssjass wiegen vor Reste von *Coccosteus, Bothriolepis (Asterolepis?) Dendrodus* und *Holoptychius.* Von *Homostius* und *Heterostius* ist von dort nichts nachweisbar Identisches in meine Hände gelangt. Die Flossen von *Coccosteus megalopteryx* scheinen fast ganz in jenen Gebieten zu fehlen, während sie am Ssjass häufig sind.

4. Ueber ein Vorkommen der Opalinus- (und Murchisonae?-) Zone im westlichen Süd-Tirol.

Von Herrn HEINRICH FINKELSTEIN in Leipzig.

Hierzu Tafel VII.

Oestlich und westlich jener merkwürdigen Tiefenlinie, welche in bedeutender Senkung zwischen hohen Gebirgen in der Fortsetzung des Garda-See's über Balino und Molveno zum Thal des Noce zieht, herrschen in Rhät und Lias verschiedene facielle Ausbildungen. LEPSIUS [1]) und besonders BITTNER [2]) haben diese Thatsache hervorgehoben. Oestlich jener Linie sind die rhätischen Ablagerungen noch in der Facies des Hauptdolomits vertreten, wie BITTNER [3]) sehr wahrscheinlich gemacht hat, dann folgen die bekannten „Grauen Kalke". Westlich fossilreiche Kössener Mergel und Medolo. Und auch in das Hangende setzen sich diese Abweichungen fort. Helle Oolithe, gelbe Kalke folgen im Osten, dunkle, an Hornstein reiche Gesteine oder dunkle Crinoiden-Oolithe im Westen.

Gegenüber der reichen Ausbildung der die „Grauen Kalke" überlagernden Glieder in den östlichen Gebirgen, welche die *Bilobata*-Schichten, die *Opalinus*-Schichten vom Cap S. Vigilio und vielenorts Vertretung der Klaus-Schichten aufweisen, hat man im Gebiet der „lombardischen", westlichen Facies entsprechende Horizonte bis jetzt noch nicht oder nicht mit völliger Sicherheit nachweisen können. BITTNER [4]) zeigte, dass bei Guzzago in der Nähe von Brescia zwischen oberliasischen und oberjurassischen Bänken hornsteinreiche, eng mit dem Liegenden verknüpfte Schichten auftreten, welche Posidonomyen führen und den Gedanken „an eine Beziehung zu den nur durch die Breite des Garda-Sees getrennten Vorkommnissen der Klaus-Schichten" nahe legen. Zu

---

[1]) LEPSIUS. Das westliche Süd-Tirol, 1878, p. 121.

[2]) BITTNER. Mittheil. aus dem Aufnahmsterrain. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1881, p. 52, und: Ueber die geol. Aufnahmen in Judicarien etc. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1881, p. 342.

[3]) BITTNER. Jahrb. Reichsanst., 1881, p. 329.

[4]) BITTNER. Nachtrag zum Bericht über die geol. Aufnahmen in Judicarien etc. Jahrb. Reichsanst.,1883, p. 485 ff.

parallelisiren hiermit wären dann versteinerungslose, dunkle Bänderkalke und Mergel[1]) in dem Val dei Concei des judicarischen Hochgebirges, welche gleichfalls zwischen liasische und oberjurassische Gebilde eingeschaltet sind.

Schon früher hatte allerdings LEPSIUS die von BITTNER[2]) mit dem Namen Rhynchonellen - Schichten belegten Gebilde dem Dogger eingereiht[3]). Es sind jene dunklen, hornsteinreichen, zuweilen oolithischen und hornsteinfreien Gesteine, deren Fauna sich fast ausschliesslich aus *Rhynchonella Clesiana* LEPS., *Rh. Vigilii* LEPS. und *Terebratula Lossii* LEPS. zusammensetzt und welche nach LEPSIUS immer über dem Medolo liegen.

Indem LEPSIUS diese Schichten mit den *Bilobata* - Oolithen und zugleich mit den *Murchisonae* - Schichten von S. Vigilio im Alter gleich stellte, stützte er sich dabei, neben dem oolithischen Charakter des Gesteins, neben dem seltenen Vorkommen von *Rhynchonella bilobata* und dem Zusammenliegen der bezeichnenden Rhynchonellen mit der Ammonitenfauna von S. Vigilio, besonders auf das Profil bei Malga Cles oberhalb Cles im Nonsberg. Hier fand er[4]) unmittelbar über dem Lager von *Terebratula Lossii* und der Rhynchonellen eine von ihm mit *Terebratula curviconcha* OPPEL identificirte Form und sah sich auf Grund dieser Thatsache veranlasst, den unmittelbar unterliegenden Brachiopodenbänken ein nur wenig höheres Alter als das der Klaus-Schichten zu vindiciren.

Im Gegensatz hierzu hat BITTNER das liasische Alter der Rhynchonellen - Schichten zweifellos gemacht. Derselbe betont[5]), dass die oolithische Beschaffenheit durchaus nicht durchgängig vorhanden sei, und dass ferner auf Grund des Vorkommens von *Rhynchonella Clesiana* und *Rh. Vigilii* bei S. Vigilio die in Rede stehenden Gebilde „wohl zunächst nicht mit der sehr beschränkten Zone des *Harpoceras Murchisonae*, sondern in erster Linie wohl mit der gesammten Masse der *Bilobata* - Schichten BENECKE's, resp. mit den gelben Kalken und hellen Oolithen des Monte Baldo und des Hochveronesischen in Parallele zu stellen sein würden.“ Diese Schichten aber sind, wie nach dem Auffinden einer oberliasischen Ammonitenfauna in Einlagerungen in den obersten Horizonten der gelben Kalke bei Tenno[6]) nicht mehr zweifelhaft sein kann, ihrer weitaus überwiegenden Hauptmasse nach als

---

[1]) BITTNER. Jahrb. Reichsanst., 1883, p. 441.
[2]) Ibidem, 1881, p. 344.
[3]) LEPSIUS, l. c., p. 129.
[4]) Ibidem, p. 130.
[5]) BITTNER. Jahrb. Reichsanst., 1881, p. 343.
[6]) BITTNER. Verhandl. Reichsanst., 1881, p. 52.

liasisch anzusehen, und somit wäre auch den Rhynchonellen-Schichten eine Stellung im oberen Lias anzuweisen.

Eine Bestätigung dieses Schlusses liefert das ebenfalls von BITTNER[1]) beschriebene Profil von Guzzago. Hier liegen über dem Medolo „Kieselkalke, z. Th. breccienartig, mit *Rhynchonella Clesiana*, *Rh. Vigilii* und Pentacriniten", darüber „Hornsteinkalke und Mergel mit Posidonomyen, in den liegenderen Bänken Posidonomyen und Harpoceraten von Typus des *H. bifrons*", und es erscheinen somit die in Rede stehenden Bänke eingeschaltet zwischen unzweifelhaft liasischen Schichten.

Wir haben also in den Rhynchonellen-Schichten „thatsächlich noch liasische Ablagerungen vor uns und eine etwaige Vertretung der *Murchisonae*- und Klaus-Schichten würden erst an der oberen Grenze derselben zu erwarten sein". (BITTNER.)

Dieses Ergebniss, zusammengehalten mit der Angabe von LEPSIUS über das Vorkommen der *Terebratula curviconcha* erweckten in mir die Vermuthung, dass bei Malga Cles wohl im Hangenden der Rhynchonellen-Schichten eine Fauna des unteren Doggers auftrete und veranlassten mich zu mehrmaligem Besuche dieser Stelle. Meine Erwartungen wurden nicht getäuscht. An der oberen Grenze der besagten Gebilde tritt hier, wie nachstehend ausführlicher erörtert werden wird, in der That eine reiche, mit den Ammoniten-Schichten von S. Vigilio gleichaltrige Fauna auf. Es ist das Verdienst von LEPSIUS, zuerst auf diese Localität aufmerksam gemacht, die geologischen Verhältnisse derselben klargelegt und somit ein sicheres Aequivalent der *Opalinus*- resp. *Murchisonae*-Zone westlich des Garda-See's entdeckt zu haben[2]).

Es sei gestattet, einige Bemerkungen zur topographischen und geologischen Orientirung unter Hinweis auf das betreffende Capitel[3]) des Werkes von LEPSIUS vorauszuschicken.

Den Nordabschnitt der Brenta-Gruppe bildend, zieht ein

---

[1]) BITTNER. Jahrb. Reichsanst., 1883, p. 435 ff.

[2]) LEPSIUS hat, wie erwähnt, die von ihm gefundene *Terebratula* für *T. curviconcha* OPPEL angesehen und folgerichtig die sie enthaltenden Schichten mit den Klaus-Schichten in Parallele gestellt. Die echte *curviconcha* kommt aber, wie später gezeigt werden wird, kaum vor, wohl aber eine ihr ungemein nahe stehende Form. Ob LEPSIUS diese oder die ebenfalls am Monte Peller vertretene *T. Bouei* ZEUSCHN. im Auge hatte, kann ich nicht entscheiden. Wenn er jedoch zu einer nicht ganz richtigen Bestimmung der betreffenden Form gelangte, so ist das dem Umstand zuzuschreiben, dass die Kenntniss jener schwierig auseinander zu haltenden Gestalten damals noch nicht genügend weit fortgeschritten war.

[3]) LEPSIUS, l. c., p. 287, Sass alto und Monte Peller.

hoher, klippiger Grat von Sasso rosso nach Norden, trägt Gipfel, welche bis zu Höhen zwischen 2700 m und 2300 m emporragen und trennt die wilde Schlucht des Val di Tovel vom sanfteren Meledrio - Thal. Vom Sasso Rosso (2650 m) gelangt er über Cima Ceste (2510 m) zum Pallon (2314 m) und biegt dann nach NO herum zum Monte Peller (2316 m), um sich weiterhin mit dem welligen Plateau der Cima delle quatro ville zu erweitern. zu verflachen und sanftere Formen anzunehmen, bis er schliesslich in dem Winkel, welchen der Noce beim Austritt aus dem Sulzberg in den Nonsberg in scharfem Bug umfliesst, in der Nähe des ansehnlichen Ortes Cles mit waldigen Gehängen endet. Ein kurzer Gebirgsast zweigt am Sasso rosso ab und stürzt nach kurzem, nordöstlichem Verlauf in die Spalte des Val di Tovel hinunter. Mit dem Hauptkamm umschliesst er ein ödes, felsiges, gewelltes Hochthal, Campo Nanna oder Nauna genannt, an dessen Beginn die Malga Tasula liegt. Auf der Nordseite des Zuges breiten sich die Alpenmatten der Malga Cles aus. Tiefe, wilde, grabenartige Thäler sind in den Abhang eingerissen und fallen steil hinab zur Sohle des Hauptthales. Das westlichste führt den Namen Val di Cavai und in ihm steht, nahe dem Ursprung die Malga Cavai. Dann folgt nach Osten eine von den Anwohnern Val Sorda genannte Schlucht, ein dritter Graben erstreckt sich nahe östlich der Malga Cles direct nach dem Orte Malé zu. Mit steiler Böschung senken sich die Gehänge allseitig zur Tiefe, die Almhütte liegt auf breitem Plateau, welches die Neigung unterbricht und erst darüber bauen sich die höchsten Gipfel auf. Hier, an 1300 m über dem Boden des Val di Sol, trifft man auf die Schichten, die im Folgenden näher besprochen werden sollen.

An dem geologischen Aufbau des Gebietes, betheiligen sich Hauptdolomit, Rhät, Liaskalke, Rhynchonellen - Schichten mit reichen, dem *Opalinus*- resp. *Murchisonae*-Horizont entsprechenden Fossil - Einlagerungen an der oberen Grenze, Oberer Jura und Kreide.

Der ganze Schichtencomplex fällt mit etwa 15 — 20° nach Nord[1]. Hauptdolomit bildet mit schroffen Gehängen die Basis der Berggruppe und bricht gegen Val di Sol, Val di Tovel, Val Meledrio in wilden Felsen hervor. Fossilreiche Räthschichten lagern sich am Passo le Groste darauf, noch höher folgen bedeutende Massen der hornsteinreichen Liaskalke. Wenig südlich des Sasso Rosso beginnen dann die

[1] Vergl. LEPSIUS, l. c., Profile 6 und 15.

Rhynchonellen-Schichten.

Es sind, wie Lepsius schon beschreibt, graue Oolithe, reich an Crinoiden-Stielgliedern, zuweilen zu einem Crinoidenkalk werdend. Rhynchonellen sind darin häufig, in den oberen Partieen liegt die Lepsius'sche Lumachelle von *Terebratula Lossii*, *Rhynchonella Clesiana* und *Rh. Vigilii*. An 100 m mächtig, umgürten diese Schichten das Bergmassiv, an dem Hange ein Plateau bildend, auf dem die Hütten von Tasula, Cles, Cavai sich angesiedelt haben. Das öde Feld der Nauna breitet sich in ihnen aus und von dort steigen sie hinan zu der felsigen, lang gestreckten Gratmauer, welche vom Sasso Rosso hinüber zum Monte Formiga und Monte Castelar streicht.

An Fossilien liegen vor:

1. *Terebratula Lossii* Leps., sehr häufig,
2. — *Rossii* Canavari, ganz vereinzelt,
3. *Rhynchonella Clesiana* Leps., sehr häufig,
4. — *Vigilii* Leps., sehr häufig,
5. — *Nauniae* n. sp., nicht selten.

Zone des *Harpoceras opalinum* (und *Murchisonae?*).

In den obersten Bänken der eben beschriebenen Schichten finden sich an verschiedenen Stellen fossilreiche Einlagerungen, welche das Hauptinteresse auf sich ziehen. Es sind Crinoidenkalke mit dazwischen sitzenden Brachiopoden oder reiche Schalenlumachellen oder Gesteine, die noch theilweise den oolithischen Charakter des Liegenden aufweisen, alle diese oft braun-roth gefärbt durch Imprägnirung mit Eisen, beim Anschlagen einen starken, bituminösen Geruch verbreitend. Vorwiegend Brachiopoden, Bivalven, undeutliche Reste von Echinodermen, sehr selten kleine Ammoniten bilden die Fauna und lassen diese Ablagerung der Hierlatz-Facies des alpinen Jura anreihen. In dieser Ausbildung finden sich die fossilführenden Bänke vielfach auf dem Plateau südwestlich Malga Tasula (Campo Nauna). Steigt man von dort hinüber auf die Nordseite des Bergmassivs, so trifft man sie wieder am Fuss des Pallon, östlich der Malga Cavai, in etwas tieferer Lage, gemäss der Neigung der Schichten nach Nord. Wie herabgestürzte Blöcke andeuten, scheinen sie sich bis nach Malga Cles hinüberzuziehen. Die Mächtigkeit der Einlagerungen erscheint gering. Bei Malga Tasula liegen sie direct an der Oberfläche, anderwärts folgen noch einige versteinerungsarme Straten im Hangenden.

Meine Aufsammlungen zeigen folgende Arten:

Cephalopoden.

1. *Simoceras* cf. *Scissum* BEN.[1]).
2. *Hammatoceras gonionotum* BEN.[2]),
3. — *pugnax* VACEK[3]),
4. *Harpoceras* sp. ind.,

Brachiopoden.

5. *Terebratula brachyrhyncha* SCHMID, 20 Exempl.,
6. — *Lossii* LEPS.[4]),
7. — *Seccoi* PARONA, 5 Ex.,
8. — *nepos* CANAV., häufig,
9. — *Chrysilla* UHLIG, 30 Ex.,
10. — *curviconcha* OPPEL, 1 Ex.,
11. — *Rossii* CANAV., nicht häufig,
12. *Waldheimia Hertzi* HAAS, 40 Ex.,
13. — *gibba* PARONA, 20 Ex.,
14. — cf. *Tauschi* DI STEFANO, 1 Ex.,
15. *Waldheimia?* n. sp. aff. *angustipectus* ROTHPLETZ, 40 Ex.,
16. *Rhynchonella retrosinuata* VACEK, 1 Ex.,
17. — *Benacensis* ROTHPLETZ, 5 Ex.,
18. — *Tasulica* n. sp., 50 Ex.,
19. — *Clesiana* LEPS., nicht sehr häufig,
20. — *Nauniae* n. sp., 50 Ex.,
21. — *Waehneri* DI STEFANO, 6 Ex.,
22. — *fascilla* ROTHPLETZ, 5 Ex.,
23. — *farciens* CANAV., 2 Ex.,
24. — *Suetri* HAAS, 6 Ex.,
25. — *subobsoleta* DAVIDS, 8 Ex.[5]),
26. — *Vigilii* LEPS., über 100 Ex.,

---

[1]) Eine Anzahl innerer Windungen bis zum Durchmesser der Stücke von 11 mm, welche genau mit den Jugendwindungen der betreffenden Art übereinstimmen.

[2]) Ein Windungsstück von 23 mm Länge, welches mit der genannten Art völlig übereinstimmt.

[3]) Es liegt ein Bruchstück dieser interessanten Art vor, welches der f. 2, t. 16 bei VACEK (Oolithe von S. Vigilio) entspricht, nur dass die der Mündung nahe liegenden Rippen gespalten erscheinen. Nachdem VACEK im Text (l. c., p. 40) auch dieses erwähnt, erscheint mir die Zugehörigkeit nicht zweifelhaft.

[4]) *T. Lossii* findet sich in den eigentlichen Einlagerungen nicht, wohl aber in grauen Oolithen desselben Niveaus.

[5]) Diese Art stammt aus herabgefallenen Blöcken des Val Sorda und kann möglicherweise auch aus den Rhynchonellen-Schichten herrühren

27. *Rhynchonella Ximenesi* Di Stefano emend. Finkelstein, gegen 200 Ex.,
28. — *Theresiae* Parona, 15 Ex.,

Bivalven.

29. *Pecten ambiguus* Münst.[1], 1 Ex.,
30. — *cingulatus* Phill.[1], 1 Ex.,
31. *Hinnites velatus* Goldf., 1 Ex.,
32. *Lima* sp.,
33. *Avicula* cf. *Münsteri* Bronn, 1 Ex.,
34. *Posidonomya alpina* Gras, zahlreiche Stücke.

Echinodermen.

35. Reste von Seeigel-Stacheln und -Täfelchen, Crinoiden.

Die 3 Ammoniten-Arten, welche, wenn auch nur fragmentarisch erhalten, kaum Zweifel über ihre Artzugehörigkeit gestatten, stellen die Ablagerung in das Niveau der Oolithe von S. Vigilio, welche, wie Vacek[2] auf Grund der Uebereinstimmung mit dem Lias der Rhonebucht gezeigt hat, in erster Linie der Zone des *Harpoceras opalinum* entsprechen.

Es bleibt nun noch zu untersuchen, wie die artenreichere Brachiopoden- und Bivalvenfauna diesem Ergebniss sich einfügt.

Ein Vergleich mit den übrigen, sicher dem Bajocien angehörigen Punkten der Alpen und einigen anderen, sonst in Betracht kommenden Localitäten ergiebt folgendes Bild in Bezug auf die Brachiopoden:

(Siehe die umstehende Tabelle.)

Von den 21 bekannten Brachiopoden-Arten unserer Localität finden sich also mit Einschluss der *Rhynchonella subobsoleta* aus der „middle division of Inferior Oolite“[3] 15 in sicheren Schichten des Bajocien, von denen wiederum 9 diesem eigenthümlich sind, während die übrigen auch noch in jüngeren oder älteren Ablagerungen gefunden werden. 3 von diesen — *Terebratula Lossii*, *Rhynchonella Clesiana*, *Rh. Vigilii* — kommen jedoch wenig in Betracht, da sie schon in älteren Schichten eine recht grosse verticale Verbreitung haben, am häufigsten aber in solchen Straten auftreten, welche nur wenig älter als Bajocien sind; dazu sei bemerkt, dass *Rhynchonella Vigilii* das Maximum ihrer Häufigkeit und ihres Formenreichthums im Bajocien erreicht.

---

[1]) Diese 2 Arten stammen aus herabgefallenen Blöcken des Val Sorda und können möglicherweise auch aus den Rhynchonellen-Schichten herrühren.

[2]) Oolithe von S. Vigilio, p. 66 u. 67.

[3]) Vergl. Davidson. Suppl. to the jur. and triass, Brach., p. 207.

Umgebung des Monte Peller.	Zone des *Harp. opalinum* u. *Murchisonae*					Lias v. S. Cassian	Castel Tesino (Lias?)	Vinicaberg b. Karlstadt (*Bifrons*-Zone)	Inferior-Oolite in England	Klaus-Schichten
	S. Vigilio	Rothenstein	Laubenstein	Mte. Grappa	Mte. S. Giuliano					
1. *Terebratula brachyrhyncha* SCHMID	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—
2. — *Lossii* LEPS.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. — *Seccoi* PARONA	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
4. — *nepos* CANAV.	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
5. — *chrysilla* UHL.	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
6. — *curviconcha* OPP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
7. — *Rossii* CANAV.	+	—	+	+	+	—	—	—	—	+[1])
8. *Waldheimia Hertzi* HAAS	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
9. — *gibba* PARONA	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+[1])
10. — cf. *Tauschi* DI STEF.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
11. *Rhynchonella retrosinuata* VAC.	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
12. — *Benacensis* ROTHPL.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13. — *Clesiana* LEPS.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. — *Waehneri* DI STEF.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
15. — *fascilla* ROTHPL.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
16. — *farciens* CANAV.	+[3])	+	—	+	—	—	—	—	—	—
17. — *Suetii* HAAS	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
18. — *subobsoleta* DAV.	—	—	—		—	—	—	—	+	—
19. — *Vigilii* LEPS.	+	+	+		+	—	+?[2])	—	—	—
20. — *Ximenesi* DI STEF.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
21. — *Theresiae* PARONA	+	—	—	+	—	—	+	—	—	—

Dasselbe gilt von den auch aus den Klaus-Schichten citirten Arten *Terebratula Rossii* und *Waldheimia gibba*. *Terebratula curviconcha* zeigt eigenthümliche Verhältnisse und kann für die Altersbestimmung nicht in Betracht kommen.

Es bleiben somit als noch in älteren Schichten auftretend, von den oolithischen Formen nur *Waldheimia gibba* und *Rhynchonella Theresiae* und dazu kommt noch *Terebratula Seccoi*. Doch würde für diese Arten ein Vorkommen in liasischen Ablagerungen erst dann sicher sein, wenn die Crinoidenkalke von

[1]) Mit *Stephanoceras rectelobatum* HAUER bei Ponte Ghelpa in den Sette Communi (PARONA, Sulla età degli strati a brachiop. della Croce di Segan etc. Proc. verb. Soc. Tosc. di Scienze Nat., 1885, p. 161.

[2]) *Rhynchonella Seganensis* PARONA ist nach VACEK (Oolithe, p. 61) sehr wahrscheinlich mit *Vigilii* identisch.

[3]) Vergl. ROTHPLETZ Monogr. d. Vilser Alpen, p. 148.

Castel Tesino, wo sie ausserdem noch liegen, sich in der That als dem Lias angehörig herausstellen würden [1]).

Was den Rest anbetrifft, so ist es sehr auffallend, die liasischen *Terebratula brachyrhyncha*, *T. chrysilla*, *Waldheimia Hertzi*, *Rhynchonella Suetii* hier in unzweifelhaftem Nebeneinander mit Formen des *Opalinus*-Horizontes zu erblicken. Indessen hat zunächst die Annahme einer verlängerten Lebensdauer dieser Arten an und für sich nichts Widersinniges und des weiteren erheben sich doch in Bezug auf einen Theil jener Ablagerungen, welche, als liasisch angeführt, die Lagerstätte der in Rede stehenden Fossilien sind, gewisse Bedenken [1]). Von den Bivalven

---

[1]) Es handelt sich hier um die Vorkommen von S. Cassian und Castel Tesino, welche am eingehendsten von HAAS und PARONA beschrieben worden sind. In der erstgenannten Gegend hat nach den Aufnahmen MOJSISOVICS' und seiner Mitarbeiter erst HAAS (Ueber die Lagerungsverhältnisse der Juraformation im Gebirge von Fanis. Verh. d. geolog. Reichsanst., 1887, p. 322) genauere stratigraphische Untersuchungen gemacht, nachdem schon lange vorher ein reiches Brachiopoden - Material durch die Localsammler zusammengebracht worden und in die Museen gelangt war. HAAS hat die Schwierigkeiten der Beobachtung der in Betracht kommenden Kalke in situ hervorgehoben, dennoch aber ist es ihm gelungen, eine grosse Anzahl von liasischen bis oberjurassischen Horizonten sicher zu stellen. Unterer, mittlerer, oberer Lias und Klaus - Schichten sind vertreten. Es ist nun, meiner Meinung nach, nicht unmöglich, dass ein Theil der zuweilen sich mehrfach über einander wiederholenden Crinoiden-Einlagerungen noch bis in den Oberlias oder in die *Opalinus* - Zone hineinreichen könnte, wobei im Auge zu behalten ist, dass die Fauna der betreffenden Lager vermöge der Ausbildung in einer Facies, welche mit der des nur wenig altersverschiedenen Liegenden identisch ist, wahrscheinlicher Weise eine grössere Anzahl der älteren Elemente überkommen haben wird. Für die Berechtigung dieser Frage spricht auch der Umstand, dass ein grosser Theil des Materials aus herabgestürzten Blöcken gesammelt wird, und dadurch eine Vermischung der Reste aus verschiedenen Horizonten, deren Fauna an und für sich in ihren Elementen keine grossen Differenzen zu besitzen braucht, nicht ausgeschlossen erscheint. Doch gebe ich diese Möglichkeit eben nur als Vermuthung, deren Berechtigung oder Hinfälligkeit durch weitere Untersuchungen zu erhärten wäre.

Für die Localität Castel Tesino jedoch scheint mir die Vertretung von Lias und *Opalinus*- resp. *Murchisonae*-Schichten sehr wahrscheinlich zu sein. PARONA hat 1882 (Brachiop. oolitici di alc. loc. dell' Italia settentr.) die dort vorkommenden Formen als unteroolithisch beschrieben, welche Altersstellung von BITTNER (Verhandl. Reichsanst., 1883, p. 162) angezweifelt wurde, welcher unter Hinweis auf die Schichten von Sospirolo ein liasisches Alter der Brachiopodenkalke nicht für ausgeschlossen hielt. HAAS hat dann von Castel Tesino sichere liasische Formen bekannt gemacht.

Ich möchte nun darauf hinweisen, dass sich nunmehr alle von PARONA angeführten Arten in sicheren unteroolithischen Schichten

sind *Pecten ambiguus* und *P. cingulatus*, sowie *Hinnites abjectus* aus den alpinen Ablagerungen des Bajocien mehrfach bekannt. *Posidonomya alpina* hat wohl heute ihre Wichtigkeit für die Niveaubestimmung verloren, nachdem namentlich auch durch BITTNER[1]) die grosse Verbreitung von der *Posidonomya alpina* oft ungemein ähnlicher Schalen hervorgehoben und auch das Vorkommen von Posidonomyen-Schalen oder Zerreibsel derselben, aus welchen ganze Bänke zu bestehen scheinen, in den *Opalinus*-Schichten von S. Vigilio betont worden ist[2]). Des Weiteren hat TRIBOLET[3]) *Posidonomya alpina* (= *ornati* QUENST.) im Bajocien der Berner Alpen, derselbe, STEINMANN[4]), CHOFFAT[5]) und UHLIG[6]) diese Art auch im Callovien nachgewiesen.

Die Prüfung der Brachiopoden- und Bivalven-Fauna ergiebt demnach ein mit dem durch die Ammonitenreste gewonnenen Resultat gut übereinstimmendes Ergebniss. Die den Rhynchonellen-Schichten am Monte Peller an der oberen Grenze eingelagerten fossilreichen Bänke sind mit dem *Opalinus*-Horizont von S. Vigilio in Parallele zu setzen.

Mit dem Liegenden ist diese Fauna auf das allerengste verknüpft. Sämmtliche Formen, welche die grauen Crinoiden-Oolithe bevölkern, stellen ihr Contingent zur Zusammensetzung der jüngeren Lebewelt. Zudem muss betont werden, dass letztere wirklich nur in Einlagerungen in den obersten Horizonten der Oolithe auftritt, denn in gleichem Niveau findet man — dicht neben

---

gefunden haben. *Terebratula Lossii* PARONA (= *brachyrhyncha* HAAS), *T. Seccoi*, *T. curviconcha* (wenn diese in der That der *T. chrysilla* entspricht), *Waldheimia* cf. *Cadomensis* (= *W. Hertzi* HAAS), *W. gibba* bei Malga Cles, *Rhynchonella Seganensis* = *Vigilii* (nach VACEK), *Waldheimia* n. f. (= *W. Oreadis* VACEK), *Rhynchonella Theresiae* am Cap S. Vigilo, *Rh. Theresiae*, *Waldheimia gibba* am Monte la Grappa. *Rhynchonella Corradii* ist möglicherweise identisch mit *Rh. fascilla* ROTHPL, und ist ebenfalls in den *Murchisonae*-Schichten am Monte la Grappa gefunden worden.

Daneben weisen die von HAAS genannten *Rhynchonella belemnitica*, *Rh. Briseis*, *Rh. fascicostata*, *Rh. Greppini*, *Terebratula Aspasia*, *Waldheimia linguata* auf Lias hin. Einer eingehenderen Untersuchung muss die Klärung dieser Verhältnisse überlassen bleiben.

[1]) BITTNER. Ueber d. Auftreten gesteinsbild. Posidonom. etc. Verh. Reichsanst., 1886, p. 448.

[2]) BITTNER. Geol. Bau des südl. Baldo-Gebirges. Verh. Reichsanstalt, 1878, p. 401. Derselbe, Jahrb. Reichsanst., 1888, p. 436.

[3]) TRIBOLET. Note sur le genre *Posidonomya* etc. Journ. de Conchyliologie, Bd. 24, 1876, p. 251, 254.

[4]) STEINMANN. Neues Jahrb., Beil.-Band I, 2. Heft, p. 256.

[5]) CHOFFAT. Étude stratigr. et paléont. des ter. jur. de Portugal, 1880, p. 50.

[6]) UHLIG. Ueber die Fauna der rothen Kellowaykalke der penninischen Klippe Babierzowka etc. Jahrb. Reichsanst. 1881, p. 412.

einander —. typische Oolithe mit ihren Rhyochonellen und *Terebratula Lossii* und reiche Nester mit den Fossilien der *Opalinus*-Zone. Es ist durchaus unthunlich, beide Ausbildungen zu trennen und es muss behauptet werden, dass die Rhynchonellen-Schichten mit ihren obersten Bänken bis in den *Opalinus*-Horizont hinaufreichen. Während anderweitig [1]) diese Ablagerung zwischen Medolo und oberliasischen Schichten sich einschiebt und von einem mehr oder weniger mächtigen Complex der letzteren überlagert wird, muss für die Gegend des Monte Peller die Vertretung des ganzen Ober - Lias in der Brachiopoden - Facies angenommen werden, ein Verhältniss, welchem auch die grosse Mächtigkeit dieser Gebilde an unserer Localität entspricht.

Nesterweise treten, wie erwähnt, die fossilreichen Lagen auf, daneben bleibt der Fels auf lange Strecken arm an Versteinerungen, dann wieder bestehen ganze Blöcke aus zertrümmerten, zerriebenen und aus dem Verband gelösten Schalenfragmenten. Nur an örtlich beschränkten, ruhigen Stellen war eine gute Erhaltung der im Meeresgrund eingebetteten Gehäuse möglich.

Die Thatsache des Vorkommens von Haufwerken von Schalenbruchstücken könnte im Verein mit dem Auftreten liasischer Formen, von *Terebratula curviconcha* und zusammengehalten mit der oolithischen Natur des Gesteins auf den Gedanken führen, dass man es hier möglicherweise mit einem Umlagerungsproduct, einem Resultat der Anschwemmung und Auswaschung von Bestandtheilen verschiedenen Ursprungs zu thun habe. Diese Vermuthung ist völlig von der Hand zu weisen. Dagegen spricht das örtlich getrennte Auftreten der einzelnen Faunen-Bestandtheile. Ammoniten habe ich nur an einer Stelle bei Malga Tasula gesehen, im Val Cavai setzt sich die Brachiopoden - Lumachelle fast nur aus *Rhynchonella Ximenesi* zusammen, während sonst diese Art relativ selten ist, *Terebratula chrysilla, Rhynchonella Tasulica* traf ich immer colonienweise an. Dagegen spricht ferner auch der gute Erhaltungszustand der Gehäuse an anderen Stellen, und was *Terebratula curviconcha* betrifft, so verweise ich auf das darüber im paläontologischen Theil Gesagte.

Oberjurassische Schichten.

Ueber den Rhynchonellen - Schichten folgen im Gebiet unter Ausschluss mitteljurassischer Schichten und tieferer Glieder des Malm die leicht kenntlichen Bänke des Ammonitico rosso. Als rothe, knollige, nicht sehr mächtige, von abgerollten, unbestimmbaren Ammoniten erfüllte, dünnschichtige Straten lagern sie sich

[1]) BITTNER. Jahrbuch Reichsanst., 1883, p. 441.

bei Malga Tasula auf die Oolithe, breiten sich dann, besonders östlich dieser Hütte auf dem Plateau aus und streichen, meist von Schutt überrollt unter der Kreide des Monte Peller durch. Auf der Nordseite kommen sie etwas tiefer wieder zum Vorschein. Ihre Mächtigkeit, die im Kessel der Nauna selbst, da wo sie zwischen Kreide und Oolithen lagern und daher in ursprünglicher Stärke vorhanden sind, sehr reducirt erscheint, ist hier im Norden bedeutend vermehrt. Ueber die eigentlichen Knollenkalke lagern sich, wenn man aus Val Sorda nach Cima Ceste vordringt, dichte, rothe oder weisse, muschlig brechende, porzellanartigen Glanz zeigende Bänke und darüber bricht auf einer kleinen Wiesenterrasse oberhalb Malga Cavai dicht unter den zerrütteten Kreidemassen rother, crinoidenhaltiger Marmor hervor mit Fossilien des *Diphya*-Kalkes. Ich sammelte hier

1. *Perisphinctes exornatus* Cat.,
2. *Olcostephanus* cf. *Groteanus* Opp.,
3. *Phylloceras* cf. *silesiacum* Opp.,
4. *Terebratula Bouei* Zeuschn.,
5. *Waldheimia pinguicola* Zitt.,
6. *Rhynchonella capillata* Zitt.,
7. — *Agassizii* Zeucshn.,
8. — n. sp. aff. *Segestana* Gem. [1],
9. *Modiola Lorioli* Zitt.,
10. Unbestimmte Bivalven.

Den unterlagernden Knollenkalken entstammt *Belemnites* cf. *tithonicus* Opp., *Perisphinctes* cf. *contiguus* Cat., *Phylloceras* sp., *Lamna*-Zähne. Was das Alter dieser knolligen Marmore anbetrifft, so sind dieselben, nachdem Vacek [2]) nachgewiesen hat, dass in nächster Nähe bei Cles Crinoideenkalke mit einer untertithonischen Fauna die Basis der Kalke vom Aussehen des Ammonitico Rosso bilden, wohl auch hier von geringerem Alter, als dem der *Acanthicus*-Zone und würde dieser Horizont hier fehlen [3]).

Kreide.

Kreideschichten erscheinen in der Ausbildung als Biancone und Scaglia in der Mächtigkeit von gegen 300 m und setzen

---

[1]) Dieser Art sehr ähnlich, unterscheidet sich die vorliegende Form durch zahlreiche, bis zu den Wirbeln ziehende Rippen.

[2]) Vacek. Verh. Reichanst., 1882, p. 42.

[3]) Die von diesem Forscher (Verh., l. c.) citirten Crinoidenkalke des älteren Tithon unter dem *Diphya*-Kalk am Monte Peller habe ich nicht beobachtet.

die Gipfel des Kammes zwischen Malga Cles und Malga Tasùla zusammen.

Es erübrigt nunmehr noch, kurz einer eigenthümlichen Erscheinung zu gedenken, welche an der Grenzfläche zwischen den Oolithen und dem Ammonitico rosso sich geltend macht und auf der Hochfläche hinter Malga Tasula der Beobachtung zugänglich ist.

Die Auflagerungsfläche der oberjurassischen Schichten ist keineswegs eine regelmässige. Wenn man von Osten her sich der genannten Almhütte nähert, schreitet man auf den Schichtflächen der rothen Kalke, welche bei weiterem Vordringen in Folge Abtragung allmählich in ihrer Mächtigkeit verringert erscheinen. Wenig hinter der Malga tritt dann der graue Oolith unter ihnen hervor und nur noch fetzenartig ruhen isolirte Reste auf der oolithischen Basis, bis auch diese Massen im Rücken bleiben und das graue Gestein allein dominirt.

Nun aber finden sich zuweilen, mitten im Oolithgebiet und deutlich in Vertiefungen desselben eingelagert, mehr oder weniger ausgedehnte Lappen des rothen Gesteines. Zuweilen steigt man von einer durch Brachiopoden - Schichten gebildeten Terrainwelle in eine Mulde hinab, deren Grund von Ammonitico rosso gebildet wird. Klar lässt sich beobachten, dass von ihm zahlreiche Depressionen der welligen Oberfläche der Oolithe ausgefüllt werden, und zwar geschieht dies nicht in Folge von Einfaltung, sondern der ganze Schichtencomplex senkt sich in regelmässiger, unveränderter Neigung nach Nord.

All das hier Beobachtete rangirt unter die Erscheinung der unconformen Auflagerung, deren Auftreten an dieser Stelle des Schichtenprofiles Vacek in so eingehender Weise verfolgt hat[1]). Speciell für die Brenta - Gruppe schildert er ganz ähnliche Verhältnisse an der Grenze zwischen Oolithen und Ammonitico rosso vom Ostfuss des Castello dei Camozzi[2]). Die von ihm dort beobachteten Conglomerat - Bildungen scheinen bei Malga Tasula jedoch nicht vertreten zu sein.

Für die hier behandelten, dem Bajocien zufallenden Brachiopoden-Schichten wäre, in Uebereinstimmung mit Vacek, die Ziehung der Lias-Jura-Grenze unterhalb derselben völlig unthunlich. Eine in der Natur begründete Scheidung existirt hier nicht, und eine, wie herkömmlich, unter der *Opalinus* - Zone angenommene Trennungslinie würde hier durchaus Zusammengehöriges auseinanderschneiden. Ich erinnere an die enge paläontologische Verknüpfung der Oolithe mit den Einlagerungen, an das Auftreten

---

[1]) Vacek. Ueber die Fauna der Oolithe vom Cap. S. Vigilio etc.
[2]) Vacek, l. c., p. 139.

echter Oolithe in gleichem Niveau und dicht neben diesen Nestern. Das fossilreiche Niveau kann sonach in diesem speciellen Falle nicht wohl als Einleitung der Sedimente des Doggers, sondern muss als Abschluss der liasischen Schichten angesehen werden, deren obere Grenze dann mit der grossen Lücke zwischen *Opalinus*-Zone und Ammonitico rosso zusammenfiele. Aus diesem Grunde habe ich auch die Bezeichnung der beschriebenen Schichten als „Unterer Dogger“ vermieden.

Beschreibung der Brachiopoden-Arten[1].

Gering an Zahl sind bis jetzt die Ablagerungen im alpinen Gebiet, welche der *Opalinus*- und *Murchisonae*-Zone angehören. Und doch ergiebt ein Vergleich des in den meisten von ihnen vorherrschenden Faunen-Elementes, der Brachiopoden, eine tiefgehende Verschiedenheit der hauptsächlich den Charakter der Localität bestimmenden Formen, eine Verschiedenheit, welche ihren Ausdruck findet auch in einer geographischen Scheidung in nord- und südalpine Vorkommnisse. Entgegen dem Verhalten der triasischen, liasischen und tithonischen Faunen dieser Organismen-Gruppe, welche im Allgemeinen überall denselben Charakter bewahren, zeigt sich hier eine weitgehende Differenz, welche auch in der Fauna der Klaus-Schichten noch nicht ganz gehoben erscheint. Die Physiognomie der nordalpinen Faunen des Rothenstein und Laubenstein[2]) bestimmt das massenhafte Auftreten der biplicaten Terebrateln, das Vorwiegen von Waldheimien und Terebrateln der Individuenzahl und Artenzahl nach über die Rhynchonellen. Im Gegensatz dazu fehlt die genannte Terebratelgruppe dem Süden fast ganz, dafür treten weit überwiegend Rhynchonellen ein. Dabei ist die Artenverschiedenheit zwischen Nord und Süd eine grosse und nur wenige Formen spielen herüber und hinüber, und würden sich als Leitfossilien bezeichnen lassen (*Terebratula nepos, T. Rossii, Rhynchonella retrosinuata, Rh. fascilla, Rh. farciens, Rh. Vigilii*). Dabei fällt wiederum auf, dass, soweit die Kenntniss bis jetzt reicht, verhältnissmässig mehr südliche

[1]) Die Originalien zu den beschriebenen Arten sind im paläontologischen Museum in München niedergelegt.

[2]) In Betreff der Entdeckung dieser Localität hat Herr Prof. Winkler eine Berichtigung veröffentlicht (Neues Jahrb., 1889, I, p. 200), aus deren Wortlaut ich entnehmen muss, dass Herr Winkler der Meinung ist, ich hätte seine Verdienste um die Auffindung dieser Schichten anzweifeln wollen. Ich bedaure lebhaft, dass Herr Prof. Winkler aus einem vielleicht nicht ganz präcisen Ausdruck einen Sinn herausgelesen hat, der mir jedenfalls völlig fern lag und ergreife gern die Gelegenheit, dies hiermit auch öffentlich auszusprechen.

Arten, d. h. solche, welche im Süden reicher vertreten sind, nach Norden gehen, dort aber selten und gewissermaassen nur als Fremdlinge auftreten, während andererseits im Norden häufige Arten im Süden nur vereinzelt gefunden werden.

Bei der Untersuchung nachfolgender Arten habe ich mich der liebenswürdigen Unterstützung der Herren Prof. v. ZITTEL, Dr. ROTHPLETZ und Dr. SCHWAGER in München zu erfreuen gehabt. Herrn Prof. HAAS in Kiel verdanke ich die Zusendung von Vergleichsmaterial. Allen diesen Herren sei an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen.

Terebratula KLEIN.

Terebratula brachyrhyncha SCHMID.

1880. *T. brachyrhyncha* SCHMID, Foss. des Vinicaberges. Jahrb. Reichsanst., 1880, p. 726, t. 11, f. 8.

1882. *T. Lossii* PARONA e CANAVARI, Brach. Oolit. di alcune località dell' Italia settentrionale, p. 4, t. 11, f. 1—6.

1884. *T. brachyrhyncha* HAAS, Beitr. zur Kenntniss d. lias. Brachiopoden-Fauna v. Süd-Tirol etc., p. 19, t. 3, f. 2.

Der SCHMID'schen Art aus den oberliasischen grauen Kalken des Vinica-Berges hat HAAS seine Formen vom Monte Lavarella bei St. Cassian und von Castel Tesino zugezählt. UHLIG hob dann die Identität der von PARONA als *T. Lossii* bestimmten Stücke mit denen von HAAS hervor (Neues Jahrb., 1884, p. 423) und PARONA schloss sich selbst dieser Ansicht an (Sulla età degli strati della Croce di Segon. Proc. verbal. Soc. Toscana, 1885, p. 159). Beide Autoren betonen jedoch, dass auch die Bestimmung von HAAS nicht völlig zweifellos sei.

Ueber letztere Auffassung mich zu äussern bin ich nicht im Stande, da mir die SCHMID'schen Originalien nicht zu Gebote stehen. Indessen möchte ich der übereinstimmenden, so eigenthümlichen Schnabelbildung einen grossen Werth beilegen. Die von mir gesammelten Stücke von Cles sind durchaus dasselbe, wie die Exemplare von St. Cassian etc., die mir zur Vergleichung von Prof. HAAS in liebenswürdigster Weise überlassen wurden.

Dieser durch den auffallend kurzen und der kleinen Schale stark angedrückten Schnabel charakterisirten Art wüsste ich nichts an die Seite zu stellen. Erst im Dogger von Balin findet sich in *T. brevirostris* SZAINOCHA eine nah verwandte Form.

Ich besitze ca. 20 Stück, von denen jedoch nur wenige völlig erhalten sind. Namentlich von grossen Individuen finden sich fast nur isolirte Klappen. Die grösste durchbohrte Schale, die mir vorliegt, hat 36 mm Höhe und 26 mm Breite.

Fundort: Hochfläche hinter Malga Tasula, zusammen mit *Terebratula nepos, T. chrysilla, T. Rossii, Rhynchonella fascilla, Rh. retrosinuata, Rh. Vigilii* etc.

Terebratula Lossii LEPSIUS.

1878. *T. Lossii* LEPSIUS, Das westliche Südtirol, p. 367, t. 7, f. 4.
1879. — — MENEGHINI, Foss. Oolit. di S. Vigilio. Proc. verb. Soc. Tosc. d. Sc. nat., p. LXX.

T. Lossii erfüllt, wie schon LEPSIUS erwähnt, ganze Bänke; Stücke, bei denen beide Klappen noch im Zusammenhang sind, werden jedoch nicht gar zu häufig vorgefunden. In den an anderen Brachiopoden reichen Nestern bei Malga Tasula und oberhalb Malga Cavai habe ich sichere Exemplare nicht beobachtet, wohl aber in grauen Oolithen, welche in das Niveau der Einlagerungen hinaufreichen. MENEGHINI citirt diese Form aus den *Murchisonae*-Schichten von S. Vigilio.

Terebratula Seccoi PARONA.

1882. *Terebratula Seccoi* PARONA e CANAVARI, Brach. Oolit. etc., p. 6, t. 11, f. 7.

Es liegen mir eine Anzahl Gehäuse vor, welche einer mit geradem Stirnrand versehenen Art angehören und trotz gewisser Aehnlichkeiten von den Jugendstadien der beiden vorstehend erwähnten Formen bestimmt verschieden sind. Sie besitzen ovale, runde oder querovale Gestalten und hohen Schnabel, und würden möglicherweise in die Nähe von *T. Gerda* OPPEL und *T. brevifollis* ROTHPLETZ zu stellen sein. Der starke, hohe, gerundete, mässig gebogene Schnabel und die Wölbungsverhältnisse der Klappen verweisen diese Exemplare zu *T. Seccoi* PAR.

Terebratula nepos CANAVARI.

1882. *T. nepos* CANAVARI e PARONA, Brach. Oolit. etc., p. 14, t. 10, f. 1—4.
1886. — — ROTHPLETZ, Monogr. d. Vils. Alpen, p. 116, t. 5, f. 20, 22, 24; t. 8, f. 36
„ *T. Aspasia* var *minor* VACEK, Ueber die Fauna der Oolithe von S. Vigilio etc., p. 58, t. 20, f. 1.
1888. *T. nepos* FINKELSTEIN, Der Laubenstein bei Hohen-Aschau. N. Jahrb., Beil.-Bd. VI, p. 83.

Aus der Umgebung der Malga Tasula stammt eine grosse Anzahl von Gehäusen, die, wie ein genauer Vergleich mit Stücken von Vils und von Aschau ergab, durchaus mit *T. nepos* zu vereinigen sind. Bezeichnend ist der starke, gebogene Schnabel mit seinen deutlichen Kanten.

Terebratula chrysilla Uhlig.

1879. *T. chrysilla* Uhlig. Brachiopodenfauna von Sospirolo etc., p. 17, t. 1, f. 6.
1880. — — Canavari. I Brachiop. degli strati a *T. Aspasia* etc., p. 12.
1882. ? *T. curviconcha* Canavari e Parona. Brachiop. Oolitici di alc. local. etc., p. 7, t. 11, f. 8—9.
1884. *T. chrysilla* Haas. Beitr. z. Kenntn. d. lias. Brach.-Fauna etc., p. 22, t. 4, f. 7—8, p. 32.
1885. ? *T. curviconcha* Parona. Sulla età degli strati a brachiop. della Croce di Segan etc. Proc. verb. Soc. Tosc. etc. p. 159.

Das Vorkommen von *T. chrysilla* in diesen, dem Unteren Dogger entsprechenden Schichten ist sehr auffallend. Ich besitze gegen 30 Exemplare dieser Art. Canavari und Uhlig haben die Verwandtschaft mit *T. Aspasia* betont und die Unterschiede hervorgehoben. Viel nähere Beziehungen aber existiren meines Erachtens zu *T. curviconcha* Oppel. Eine genaue Vergleichung und Durchsicht der im Münchener Museum liegenden Stücke der letzteren mit den Originalen von *chrysilla*, welche Prof. Haas mir freundlichst zur Verfügung stellte, ergab als unterscheidende Momente folgendes: *T. curviconcha* zeigt keine Spur von Schnabelkanten und falscher Area, und ist ausserdem im Verhältniss nicht so breit wie *chrysilla*. Letztere besitzt, abgesehen von der bedeutenderen Breite, deutliche, abgerundete Schnabelkanten, die eine Art ebener oder wenig gewölbter, leicht zu beobachtender, falscher Area abgrenzen.

Diese Bedingungen nun erfüllen alle Stücke von Cles. Ausser etwas robusterer Gestalt finde ich nichts, was von der S. Cassianer Form unterschiede.

Was Parona (l. c., 1882) als *T. curviconcha* erwähnt und abbildet, ist, wie schon anderweitig bemerkt wurde, mit der Oppel'schen Art nicht zu vereinigen und gehört möglicherweise hierher. Man vergleiche darüber übrigens auch die Angaben von Rothpletz (Vilser Alpen. p. 116), welcher unter dieser Art eine *Waldheimia* vermuthet. Unter den mir vorliegenden Stücken findet sich auch eines, bei dem die Schalenbreite im Verhältniss zur Höhe verringert ist, während zu gleicher Zeit die Schnabelkanten ihre Deutlichkeit verloren haben, immerhin aber noch keine völlige Rundung eingetreten ist. Es ist dies eine Form, die sich der echten *T. curviconcha* ungemein nähert. Und in der That liess sich demselben Blocke, aus dem *T. nepos* und *T. chrysilla* stammt, ein weiteres Exemplar entnehmen, welches von

Terebratula curviconcha Oppel

absolut nicht unterschieden werden kann, welche somit direct

aus der älteren Art hervorgegangen ist. Das Auftreten einer Form, welche von der OPPEL'schen Abbildung der *T. curviconcha* nicht verschieden ist, in den *Opalinus*-Schichten vom Cap S. Vigilio hat schon BITTNER constatirt (Geolog. Bau des südl. Baldo-Gebirges, Verh. Reichsanst., 1878, p. 401). Sollte die von PARONA (1885) erwähnte *T. curviconcha* vom Monte Grappa wirklich die echte Art von OPPEL sein, so wäre auch hier diese sonst für die Klaus-Schichten bezeichnende Form aus älteren Schichten bekannt.

Terebratula Rossii CANAVARI.

1882. *T. Rossii* CANAVARI e PARONA. Brach. Oolitici etc., p. 16, t. 10, f. 6—10.
1884. *T. Drepanensis* DI STEFANO. Brachiop. des Unter-Oolithes vom Mte. S. Giuliano. Jahrb. Reichsanst., p. 737, t. 15, f. 10.
1886. *T. Rossii* ROTHPLETZ. Vilser Alpen, p. 120 u. 173.
" — — VACEK, Oolithe v. S. Vigilio etc., p. 114, t. 20, f. 2—4.
1888. — — FINKELSTEIN. Laubenstein bei Hohen-Aschau. Neues Jahrb., Beil.-Bd. VI, p. 87.

Ausser einer grösseren Anzahl isolirter Klappen liegt mir ein gut erhaltenes, grosses Exemplar dieser schönen Art vor. Mehrere einzelne Schalen besitze ich auch aus den Bänken mit *Rhynchonella Clesiana* und *Terebratula Lossii*.

Waldheimia DAV.

Waldheimia Hertzi HAAS.

1882. *W.* cf. *Cadomensis* PARONA e CANAVARI. Brach. oolit. etc., p. 8, t. 11, f. 11—13.
1884. *W. Hertzi* HAAS. Beitr. z. Kenntn. d. lias. Brachiop.-Fauna etc., p. 24, t. 4, f. 3—4.
1886. — — ROTHPLETZ. Vilser Alpen, p. 124.

Nach einer eingehenden Vergleichung mit den Original-Exemplaren von Herrn HAAS habe ich die vollkommene Uebereinstimmung einer grösseren Anzahl von Waldheimien aus den Felsen um Malga Tasula mit der *W. Hertzi* constatiren können. Den von ROTHPLETZ angegebenen Unterschieden von der *W. truncatella* der Nordalpen kann ich noch die Bildung der Schnabelkanten hinzufügen, welche bei *W. Hertzi* bedeutend gerundeter sind wie bei der anderen Art.

Waldheimia gibba PARONA.

1882. *Terebr. curviconcha juv.* PARONA e CANAVARI. Brach. Oolit. etc., t. 11, f. 10.
1885. *W. gibba* PARONA. Sulla età degli strati a brach. della Croce di Segan etc., p. 160.

Diese Art hat PARONA von Castel Tesino beschrieben. Es ist eine kleine nucleate Form, die in der Umgegend der Malga Tasula ziemlich häufig vorkommt, und ich besitze davon ca. 20 Stück. Junge Exemplare von *W. carinata* sind der hier besprochenen Form ähnlich, unsere Art unterscheidet sich aber davon, abgesehen von der geringeren Höhe, durch folgende, von PARONA angegebene Merkmale. Die beiden Klappen treffen sich unter sehr spitzem Winkel, die Seitencommissur ist sehr geschweift, die Stirn ist immer breiter, wie bei der verglichenen Art, und der Kiel auf der grossen Klappe weniger ausgesprochen. In verwandtschaftlicher Beziehung dagegen kann *W. gibba* kaum mit *W. carinata* zusammengebracht werden, sondern reiht sich etwa an *W. Bakeriae*, *W. Meriani* etc. an, zumal da auch Stücke vorkommen, wo die Breite fast der Höhe gleich wird.

Nach PARONA soll die hier besprochene Art noch vorkommen zusammen mit *Stephanoceras rectelobatus* bei Ponte Guelpa in den Sette Communi, ferner in den *Murchisonae*-Schichten des M. Grappa.

Waldheimia? n. sp. aff. *angustipectus* ROTHPLETZ.
Taf. VII, Fig. 1—3.

Aus den Rhynchonellen-Bänken bei Malga Cavai besitze ich ca. 40 Stück einer *Waldheimia*, die mit *W. angustipectus* ROTHPL. sehr nahe verwandt ist. Leider stammen die völlig erhaltenen Schalen nur von jugendlichen Individuen, während die ausgewachsenen Exemplare immer beschädigt, meistens nur mit der grossen Klappe erhalten sind. Aus diesem Grunde ist es noch nicht an der Zeit, die betreffende Form mit Namen zu belegen, und gebe ich hier nur eine Beschreibung der Stücke.

Das Gehäuse ist im Alter rundlich-fünfeckig, zuweilen mit stärkerer Längenausdehnung, in der Jugend rund, seltener sich dem Oval nähernd. Die grösste Breite liegt in der Mitte, die grösste Dicke in der Höhe des Wirbels der kleinen Schale. Der Stirnrand jugendlicher Stücke ist gerundet, derjenige älterer abgestumpft. Die beiden Klappen stossen unter sehr spitzem Winkel auf einander, die Seitencommissur verläuft schwach gebogen und scheint auch im Alter zu unterst nur sehr wenig nach hinten ausgeschweift zu sein. Die Stirnnaht biegt sich im flachen Bogen nach hinten, im Alter wird durch schwache Hervorwölbung eine Zerlegung des Bodens hervorgebracht. Die kleine Schale ist ganz flach — nur der Wirbel ganz wenig aufgetrieben — und trägt etwa von der Mitte ab eine breite, flache Einsenkung, die, wie die Gestaltung der vorhandenen grossen Klappen vermuthen

lässt, im Alter wohl durch eine sanfte, mediane Längsaufwölbung zweigetheilt erscheint. Die grosse Schale ist gewölbt und zeigt im Alter zwei durch eine flache Einsenkung getrennte, von der Klappenmitte entspringende Falten, welche oft kaum angedeutet sind. Der Schnabel erscheint aus breiter Basis schnell zugespitzt, trägt mässig scharfe Kanten und ist wenig gebogen, sodass das Deltidium frei bleibt. Das Foramen, welches leider immer schlecht erhalten ist, scheint mässig gross gewesen zu sein.

Der Umstand, dass ein Medianseptum nur sehr schwer zu erkennen ist, und ausserdem die Gestaltung des Foramens erinnern an *Terebratula*, von welcher Gattung dann besonders *T. Bentleyiformis* FINKELSTEIN von Aschau als nahestehend in Betracht kommen würde. Der ganze Habitus, zumal auch die Flachheit der kleinen Klappe spricht jedoch mehr für *Waldheimia*, und so sei denn diese Form, so lange die Kenntniss des Armgerüstes noch aussteht, an dieser Stelle aufgeführt.

Dimensionen:

Höhe	Breite	Dicke
$26^1/_2$ mm	$25^1/_2$ mm	— mm
22 „	22 „	— „
17 „	15 „	6 „
17 „	17 „	8 „
12 „	12 „	$5^1/_2$ „
$8^1/_2$ „	$8^1/_2$ „	4 „

Bei reicherem Material werden sich auch wohl hier, wie bei *W. angustipectus* zwei Formenreihen rundlicher und länglicher Gehäuse aufstellen lassen.

Nach dem Gesagten sind die Unterschiede von *W. angustipectus* folgende: Unsere Art wird grösser, ferner ist die kleine Klappe bei *W. angustipectus* etwas gewölbt, während sie hier ganz flach erscheint; der Schnabel ist bei *W. angustipectus* schärfer gekantet. Die Jugendformen von *W. angustipectus* sind subpentagonal (vergl. ROTHPLETZ, Vilser Alp., t. 7, f. 1, 2), diejenigen unserer Form besitzen eine runde oder ovale Gestalt.

Waldheimia cf. *Tauschi* DI STEFANO.

Ein jugendliches Exemplar einer rundlichen Form mit schwachem Eindruck auf der kleinen Klappe scheint mir recht gut mit der von DI STEFANO (Brach. des Unteroolithes vom Mte S. Giuliano Jahrb. Reichsanst., 1884, p. 740, t 15, f. 16) beschriebenen Form übereinzustimmen.

Rhynchonella FISCHER.

Rhynchonella retrosinuata VACEK.

1886. VACEK. Ueber die Fauna der Oolithe v. S. Vigilio, p. 61, t. 20, f. 17.
„ ROTHPLETZ. Vilser Alpen, p. 173.
1888. FINKELSTEIN. D. Laubenstein etc., pag. 93.

Es liegt ein Exemplar dieser Art vor, vom „Campo Nanna" westlich Malga Tasula stammend, welches mit VACEK's Figur 17 vollkommen übereinstimmt.

Rhynchonella Benacensis ROTHPLETZ.

1886. *Rh. retrosinuata* VACEK. Fauna d. Oolithe von S. Vigilio etc., t. 20, f. 18 u. 19.
„ *Rh. Benacensis* ROTHPLETZ. Vilser Alpen, p. 173.

Zwei ausgewachsene und drei jugendliche Gehäuse vom gleichen Fundort wie die vorhergehende Art. Die von ROTHPLETZ begründete Trennung dieser beiden wird dadurch bekräftigt. Die jungen Individuen besitzen eine flache, an die Gruppe der Inversen erinnernde Schale mit Andeutung kurzer Rippen, von denen 2 bis 3 im Fond des Sinus stehen.

Rhynchonella Tasulica n. sp.[1]
Taf. VII, Fig. 4 u. 5.

Gegen 50 Exemplare einer schönen, inversen Art, von Malga Tasula stammend, können mit keiner bisher bekannten Form vereinigt werden.

Die rundlich dreieckigen bis rundlich pentagonalen Gehäuse sind wenig höher wie breit und zeigen die grösste Breite in der unteren Hälfte, die grösste Dicke etwas unterhalb der Mitte. Die Commissur erscheint seitlich schwach geschweift bis etwas unter die Mitte, wird dann gezähnt und biegt sich, an der Stirn angelangt, rechtwinklig nach hinten, um in der Stirn selbst einen grob gezackten Verlauf zu nehmen. Die kleine Schale ist stärker gewölbt als die grosse, indem sie, mit mässiger Convexität vom Wirbel entspringend und zahnförmig in die Gegenklappe eingreifend, sich plötzlich stark nach hinten schlägt und dergestalt im

[1]) Diese Form ist, wenn ich nicht irre, schon von DI GREGORIO in einer mir jetzt nicht zugänglichen Publication (ich glaube Nota intorno a taluni fossili del Monte Erice, Turin 1886) beschrieben worden. Doch glaube ich, dass in Anbetracht der dort gewählten Buchstaben - Zusammenstellung an Stelle eines Namens die von mir vorgeschlagene Benennung nicht überflüssig ist.

unteren Drittel einen seichten Sinus hervorbringt. Sie trägt eine Anzahl grober, durch Dichotomie entstehender Rippen, von denen eine, seltener zwei, sehr selten drei im Sinus, 2 bis 4 an jeder Seite stehen. Die grosse Klappe ist wenig gewölbt und besitzt bis 8 grobe Rippen. Die Schalen begegnen sich unter sehr stumpfem Winkel, resp. in einer Ebene. Der hohe Schnabel erhebt sich aus breiter Basis, ist mässig nach vorn gebogen, gerundet, ohne deutliche Kanten und zieht sich zu einer kurzen, scharfen Spitze zusammen. Ein niedriges, breites Deltidium, welches ein ovales Foramen umgiebt, ist gut sichtbar. Im Schnabel erscheinen nach Abblätterung der äusseren Schalenschicht zwei kräftige Zahnplatten.

Dimensionen:

Höhe.	Breite.	Dicke.
13 mm	12 mm	12 mm
13 „	12 „	9 „
12 „	10 „	8 „
11 1/2 „	11 „	7 „

Rh. defluxa Oppel aus den Klaus-Schichten steht unserer Art sehr nahe. Sie besitzt jedoch nicht den starken, aufrechten Schnabel derselben. Auch ist sie breiter und grösser und trägt meist mehrere Rippen im Sinus.

Rhynchonella Clesiana Lepsius.

1878. Lepsius. Das westl. Süd-Tirol, p. 368, t. 7, f. 5—7.
1879. Meneghini. Foss. Oolit. d. S. Vigilio. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., pag. LXXI.
1880. Meneghini. Foss. Oolit. d. M. Pastello. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Bd. IV, p. 358, t. 22, f. 1—5.

Rh. Clesiana ist in den Oolithen ungemein häufig, vereinzelter findet sie sich ausserdem in den Fossillagern der hangenden Bänke. Neben den typischen, von Lepsius abgebildeten Formen kommen selten auch solche mit kürzeren und gerundeteren Rippen vor.

Die räumliche und zeitliche Verbreitung dieser Art ist gross. Man kennt sie aus den Crinoiden-Einlagerungen der grauen Kalke Venetiens, aus den Oolithen des Etschthales und Monte Baldo (Böhm, Bittner, Vacek, Lepsius u. A.), aus dem oberen, medoloartigen Lias der Brescianer Alpen (Bittner), aus den *Opalinus*-Schichten von S. Vigilio (Lepsius, Meneghini) und Monte Ime (Nicolis).

Verwandte Formen sind von Canavari und Parona (Brach. oolit. etc., p. 20, 21, t. 12, f. 11 u. 12) beschrieben worden. Ich habe denselben schon früher (Neues Jahrb., 1889. I. p. 201)

unter dem Namen *Rh.* cf. *Lycetti* Deslongchamps das nordalpine Vorkommen von Laubenstein angereiht und möchte solche Formen von *Rh. Clesiana* getrennt halten auf Grund der durch eine geringere Anzahl kürzerer und breiterer Rippen, durch geringere Asymmetrie des Wulstes und noch mehr gerundeten Schnabelkanten bedingten Unterschiede.

Rhynchonella Nauniae n. sp.
(Naunia = Val di Non bei Plinius.)
Taf. VII, Fig. 6—8.

Diese mittelgrosse Art zeigt in ihren Umrissen ziemlich beträchtliche Schwankungen. Die Gestalten nähern sich bald der elliptischen, bald der rundlichen Form und sind bald höher als breit, bald von gleicher Breite und Höhe, an der Stirn abgestutzt mit Hinneigung zum Pentagon. Bei den mehr gerundeten Exemplaren ist die Abstutzung zuweilen kaum merklich. Die grösste Dicke und Breite liegt in der Mitte. Beide Schalen sind gleich und zwar mässig gewölbt und erscheinen in den meisten Fällen im mittleren Theil ziemlich verebnet, sodass die Stirnansicht einem Rechteck sich nähert. Doch kommen auch geblähtere Gehäuse vor. Gegen die Seiten fallen beide Klappen rechtwinklig ab, sodass die Vereinigung in einer Ebene stattfindet. Seitliche Areolen fehlen. Die undurchbohrte Klappe trägt einen schwachen, oft kaum angedeuteten Wulst, der nur durch breitere Einsenkungen der Zwischenrippen-Räume markirt ist. Der Gegenklappe fehlt ein eigentlicher Sinus.

6 — 12 kurze, faltenartige Rippen, welche selten $^1/_4$ der Schalenlänge überschreiten, stehen auf jeder Schale, 2—6 davon im Wulste. Die rundlichsten Gehäuse besitzen die zahlreichsten Rippen. Der mit kurzen, deutlichen Kanten versehene Schnabel ist niedrig, etwas zusammengedrückt und nach vorn übergebogen, sodass die Spitze fast den Wirbel der kleinen Klappe berührt. Das Deltidium ist nur wenig sichtbar.

Jugendliche Stücke zeigen rundliche Gestalt und ebenfalls schon 6—12 Rippen, die jedoch hier weiter hinaufreichen, als bei den ausgewachsenen Individuen. Der Schnabel ist wenig übergebogen und neigt sich erst später nach vorn. Im Habitus besitzen solche Jugendstadien eine gewisse Aehnlichkeit mit *Rh. jurensis* Quenst. Sie füllen oft als Brut ganze Bänke an.

(Dimensionen siehe pag. 72.)

Der hier besprochenen Art stehen am nächsten jene kleinen, kurzberippten Formen, die als *Rh. adunca* Oppel aus den Klaus-Schichten, als *Rh. Buchardi* Dav. aus dem Oberen und als *Rh. prona* Opp. aus dem Unteren Lias beschrieben sind.

Längliche Gehäuse.			Rundliche Gehäuse.		
Höhe	Breite	Dicke	Höhe	Breite	Dicke
14 mm	10 mm	8 mm	13 mm	12½ mm	8 mm
12 „	10 „	8 „	12 „	12 „	9 „
12 „	10 „	7 „	10 „	10 „	6 „
10½ „	10 „	8 „			

Rhynchonella Waehneri Di Stefano.

1884. Di Stefano. Ueber d. Brach. d. Unter-Ooliths v. Mte. S. Giuliano. Jahrb. Reichsanst., p. 784, t 14, f. 16; t. 15, f. 1—7.

Diese zierliche, bis jetzt nur aus Sicilien citirte Art liegt in 6 Stücken vor, welche in Schnabelbildung, in der Zweitheilung der Rippen und den Wölbungs-Verhältnissen der Schale gut mit Di Stefano's Beschreibung und Abbildung übereinstimmen. Der Charakter der dichotomischen Rippen bringt diese Species in die Nähe von *Rh. fascilla* Rothpl. und *Rh. ramosa* Rothpl., während die Art der Schalenwölbung und der ganze Habitus mehr an *Rh. cymatophora* erinnern, von der sie jedoch durch den mit gerundeteren Kanten versehenen und mehr gebogenen Schnabel, sowie durch geringere Anzahl der Rippen gut unterscheidbar ist.

Rhynchonella fascilla Rothpletz.

1886. *Rh. fascilla* Rothpl. Vilser Alpen, p. 143, t. 9, f. 24—26.
1888. — — Finkelstein. Laubenstein etc., p. 99.

5 kleine, flache, mit dichotomen Rippen geschmückte Gehäuse aus der Umgegend der Malga Tasula unterscheiden sich in Nichts von den Original-Exemplaren des Rothenstein.

Rhynchonella farciens Canavari.

1882. *Rh. farciens* Canavari e Parona. Brach. oolit. etc., p. 19, t. 12, f. 8—10.
1886. — — Rothpletz. Vilser Alpen, p. 148, t. 9, f. 27, 28, 38.

2 noch nicht völlig ausgewachsene Exemplare (von 6 mm Höhe) sind unbedenklich der Ausbildung der *Rh. farciens* mit steil abfallenden, nicht abgeflachten Seiten zuzugesellen, wie sie vom Rothenstein bekannt ist. *Rh. farciens* ist nur aus sicheren *Opalinus-Murchisonae*-Schichten bekannt. (Monte Grappa, S. Vigilio, Rothenstein.)

Rhynchonella Suetii Haas.

Taf. VII, Fig. 17.

1884. Haas. Beitr. z. Kenntn. d. lias. Brachiop.-Fauna von Süd-Tirol etc., p. 9, t. 2, f. 9.

Unter diesem Namen hat Haas vom Monte Lavarella bei S. Cassian eine sehr eigenthümlich gestaltete Form bekannt gemacht, der ich 7 bei Malga Tasula mit sicheren Bajocien-Formen zusammen gesammelte Exemplare anzureihen, kein Bedenken trage. Schnabel, Schalenwölbung und Gestalt bieten gegenüber der S. Cassianer Form durchaus keine Verschiedenheit; auch das mit feiner Streifung geschmückte seitliche Feld ist vorhanden. Die einzige Differenz besteht darin, dass die von Haas angegebenen „rudimentären“ Rippen auf den Flügeln in 6 Fällen nicht zu beobachten sind. Da aber bei allen diesen Stücken die äussere Schalenschicht fehlt und ein siebentes Stück mit besser erhaltener Schale dieselben aufweist, so kann darauf kein Werth gelegt werden. Der Sinus der grossen Klappe ist nicht so ausgesprochen, wie er bei Haas auf f. 9b und 9d erscheint, aber zusammengehalten mit dem Umstand, dass nur Exemplare von 9 mm Breite und Höhe vorliegen, während die von Haas abgebildeten 13 mm messen, kann auch dieses die Identificirung kaum beeinflussen.

Rhynchonella subobsoleta Davidson.

Taf. VII, Fig. 9 u. 10.

1851. Davidson. Monogr. of Brit. ool. and liassic Brach., p. 91, t. 18, f. 14.

1876. — Suppl. to the jur. and triass. Brach., pag. 207, t. 18, f. 42—44.

Davidson's Abbildungen (1876) von Exemplaren „from the middle division of Inferior Oolite“ entsprechen genau drei ziemlich wohl erhaltene Gehäuse aus einem mit Crinoidenstielen durchspickten Oolith zwischen Malga Cles und Malga Cavai (Val Sorda), wozu noch eine Anzahl Fragmente kommen. Das grösste Stück misst 23 mm Höhe, 22 mm Breite, 14 mm Dicke. Ob diese Ausbildung, zusammen mit den von Davidson abgebildeten Formen, mit ihrer unsymmetrischen Stirnnaht und dem mangelnden Sinus und Wulst mit der eigentlichen *Rh. subobsoleta*, welche Sinus und Wulst und regelmässige Naht besitzt, wirklich identisch ist, und ob Davidson beides mit Recht zusammengezogen hat, bleibt dahingestellt.

Was ich früher (Laubenstein, p. 101, t. 4, f. 6 u. 7) als *Rh.* cf. *subobsoleta* bezeichnete, muss ich nunmehr, da mir bessere Stücke vorliegen, als nicht hierher gehörig bezeichnen.

Rhynchonella Vigilii LEPSIUS.

1878. *Rh. Vigilii* LEPSIUS. Das westl. Süd-Tirol, p. 368, t. 7, f. 8—10.

1880. — — und *Rh. ?Seganensis* PARONA e CANAVARI. Brach. Oolit., p. 19, t. 12, f. 5 u. 6 und p. 11, t. 12, f. 15.

1884. *Rh. Erycina, Rh. explanata, Rh. Mathiolii, Rh.* sp. ind. (non *Ximenesi*) DI STEFANO. Brach. d. Unter-Oolithes v. Mte. S. Giuliano. Jahrb. Reichsanst., p. 730 ff., t. 14.

1886. *Rh. Erycina* ROTHPLETZ. Vilser Alpen, p. 150, t. 11, f. 16 und 17.

" *Rh. Vigilii* VACEK. Oolithe v. S. Vigilio, p. 60, t. 20, f. 10—16.

1888. *Rh. Erycina* FINKELSTEIN. Laubenstein etc., Beil.-Bd. VI des Neuen Jahrb., p. 108.

Diese Art liegt in grosser Menge in den Brachiopodenbänken um Malga Tasula, weniger häufig ist sie in den grauen Kalken mit *Terebratula Lossii.* Es werden alle Varietäten dieser so vielgestaltigen Form angetroffen, Gehäuse mit 1, 2, 3 Rippen im Sinus,. mit symmetrischer und asymmetrischer Stirnnaht, mit schmälerer und breiterer Gestalt, feineren und gröberen Rippen. Hierher gehören auch auffallende Gehäuse mit excessiver Entwicklung des Wulstes, an grosse Exemplare von *Rh. cynocephala* erinnernd. Leider habe ich von diesen Gehäusen nur isolirte, stark beschädigte Klappen gewinnen können.

Stücke, bei denen die Schale abgeblättert ist, nehmen ein fremdartiges Aussehen an, indem dann nur die stärkeren Rippen sich markiren, der obere Theil der Klappen glatt bleibt und der Schnabel sehr klein und spitz erscheint. Die deutlich sichtbaren Zahnplatten im Schnabel lassen jedoch erkennen, womit man es zu thun hat. Derartige Exemplare erinnern sehr an *Rh. Mariottii* ZITTEL. Eine solche Form hat auch PARONA (l. c., f. 6) als Jugendstadium abgebildet. Die beschalten, wohl erhaltenen Jugendformen sind völlig berippt, flach und zeigen nur erst eine schwache Andeutung des Wulstes.

VACEK hat die verschiedenen von DI STEFANO aufgestellten Arten als innerhalb der Veränderlichkeitsgrenzen unserer Art sich bewegende Formen erkannt. Wenn er aber auch *Rh. Ximenesi* DI STEF. hierher zieht, so kann ich ihm darin nicht beipflichten, schon weil diese im Gegegensatz zu *Rh. Vigilii* seitliche Areolen besitzt.

Rhynchonella Theresiae PARONA.

1882. *Rh. Theresiae* PARONA e CANAVARI. Brach. oolit. etc., p. 18, t. 12, f. 2.
1885. — — PARONA. Sulla età degli strati a brachiopodi della Croce di Segan etc., p. 159.
1886. *Rh.* cf. *Theresiae* VACEK. Oolithe v. S. Vigilio, p. 62, t. 20, f. 8.

Eine Anzahl zierlicher Gehäuse, zusammen mit *Terebratula nepos*, *Rhynchonella fascilla* etc. bei Malga Tasula gefunden, müssen hierher gezogen werden. Dieselben stimmen mit der PARONA'schen Art von Castel Tesino in Bezug auf Schnabelbildung, Areolen und allgemeinen Habitus gut überein. Eine Differenz besteht in der Anzahl der Rippen, von denen 8 bis 9 auf jeder Klappe stehen, während PARONA 6 bis 7 angiebt. Doch fügt er hinzu, dass auch Andeutungen einer achten Rippe zuweilen sich finden und bei der ungemeinen Variabilität dieses Charakters kann ich dieser Verschiedenheit kein entscheidendes Gewicht beilegen. Ein weiterer Unterschied ist der, dass der Abfall der Schale nach den Seiten steiler erscheint, als auf der PARONA'schen Abbildung.

Rh. Theresiae hat grosse Aehnlichkeit mit *Rh. Greppini* OPP. var. *palmata* des Unteren Lias. Es fehlen ihr aber die scharfen Schnabelkanten dieser Art.

Ausser von Castel Tesino citirt PARONA diese Art noch aus den *Murchisonae*-Schichten des Monte la Grappa und VACEK eine jedenfalls identische Form vom Cap S. Vigilio.

Rhynchonella Ximenesi (DI STEFANO) FINKELSTEIN.
Taf. VII, Fig. 11—16.

1884. *Rh. Ximenesi* DI STEFANO. Brach. d. Unterool. v. Mte. S. Giuliano. Jahrb. Reichsanst., p. 781, t. 14, f. 1—4.
1886. *Rh.* cf. *forticostata* VACEK. Oolithe von S. Vigilio, p. 62, t. 20, f. 9.

DI STEFANO hat den Namen *Rh. Ximenesi* eingeführt für der *Rh. Fraasi* nahe stehende Gehäuse aus Kalken mit *Harpoceras opalinum*. Unter den Hunderten von Rhynchonellenschalen, welche bei Malga Cavai die Schichten erfüllen, aus denen auch *Rh. Nauniae* n. sp. und *Waldheimia* aff. *angustipectus* stammen, fanden sich sparsam Exemplare, welche mit DI STEFANO's Beschreibung und Abbildung gut übereinstimmen. Aber das ungemein reiche Material, welches mir von dorther zur Verfügung stand, gestattet die Feststellung der Thatsache, dass die DI STEFANO'sche Form nur ein eigenthümlich ausgebildeter Typus einer äusserst mannichfaltigen Gestaltenreihe ist, deren Extreme ohne die eng verbindenden Zwischenglieder kaum für ein und dasselbe

gehalten werden können. So aber gestattet die grosse Anzahl der Stücke die Zusammenfassung all dieser abweichenden Formen.

Ich habe trotzdem geglaubt, den einmal vorhandeuen Namen beibehalten zu müssen, und möchte ihn nunmehr in dem erweiterten Sinne verstanden wissen, welcher aus der nachfolgenden Darstellung sich ergiebt.

Die Mehrzahl der Exemplare zeigt folgende Eigenschaften: Das mittelgrosse Gehäuse besitzt bei breit abgestutzter Stirn die Form eines ungleichseitigen Fünfeckes, dessen an die Stirn anstossende Seiten etwa halb so lang sind als die vom Schnabel ausgehenden. Daneben existiren auch subtrigonale Formen. Beide Klappen sind gleichmässig convex und neben mässig gewölbten Individuen kommen auch aufgeblähtere vor. Die grösste Dicke liegt gemeinhin in der Mitte, kann jedoch auch tiefer herabsteigen, während die grösste Breite im unteren Drittel angetroffen wird. Das Verhältniss von Höhe und Breite ist sehr wechselnd, indem bald die erstere, bald die letztere überwiegt oder auch beide gleich sind. Je mehr sich die Maasse dem Dreieckigen nähert, desto mehr überragt auch die Höhe. Beide Schalen, in der Mitte ziemlich mässig gewölbt, fallen nach der Seite und der Stirn scharf ab und begegnen sich seitlich in einer Ebene. Der Winkel der Schlosslinien ist ungefähr ein rechter, kann aber auch ein wenig spitzer werden. Vom Wirbel jeder Schale zieht an den Seiten eine gerundete Kante in schwachem Bogen nach vorn, und dergestalt wird eine ebene oder sanft vertiefte Areole abgegrenzt. Beide Klappen betheiligen sich gleichmässig an deren Bildung. Die Commissur verläuft an den Seiten innerhalb der Areolen fast gerade und ist an der Stirn, den Rippen entsprechend, mehrfach spitzwinklig aufgebogen und sind die Zacken öfters asymmetrisch. 5 bis 7 Rippen stehen auf jeder Schale, selten zeigen sich Andeutungen einer achten und neunten. Nicht alle davon beginnen am Wirbel, sondern in den meisten Fällen entsteht ein Theil durch dichotomische Theilung in verschiedener Höhe; dazu kommen im unteren Drittel noch in manchen Fällen eingeschobene Rippen. Diese starken, meist groben, jedoch in der Stärke variirenden Rippen sind in der Nähe der Wirbel niedrig und flach, nehmen aber nach der Stirn hin an Schärfe und Höhe zu. Durch zwei tiefere Furchen an den Seiten wird auf der kleinen Klappe ein breiter, niedriger Wulst markirt, welcher je nach der Anzahl der überhaupt vorhandenen Rippen deren 3 bis 5 trägt. Ein schwacher Sinus entspricht ihm auf der Gegenklappe. Sinus und Wulst fehlen zuweilen gänzlich.

Der Schnabel ist klein, zusammengedrückt, spitzig; gerundete, sehr kurze Kanten sind nur an der Spitze zu beobachten.

Je nachdem der Schnabel der kleinen Klappe mehr oder weniger genähert ist. wird das ein kleines, ovales Foramen umschliessende Deltidium völlig, theilweise oder gar nicht sichtbar. Im Wirbel der grossen Schale stehen zwei spitzwinklig divergirende Zahnplatten, dazwischen in der äussersten Schnabelspitze ein ganz kurzes, feines Septum. Die zwei Schlossplatten der kleinen Schale divergiren unter stumpfem Winkel und haben ebenfalls ein feines Medianseptum zwischen sich, dessen Länge etwa $^1/_3$ der Schalenlänge beträgt.

So gestaltete Exemplare ähneln sehr der *Rh. rectecostata* aus dem Kelloway der Klippe Babierzowka in Galizien (Jahrb. Reichsanstalt, 1881, t. 9. f. 14. 16. 17) unterscheiden sich aber durch ihren meist fünfeckigen Umriss. und wenn sie dreieckig sind dadurch. dass die Gehäuse dann viel höher als breit sind. Auch der dichotomische Charakter der Rippen wird von Uhlig nicht erwähnt und ist in den Abbildungen nicht vorhanden. Beide Species reihen sich der *Rh. Voultensis* Oppel und *Rh. trigona* Quenst. an. Einige ausgesprochen dreieckige Eemplare, deren Rippen in den oberen zwei Dritttheilen sehr schwach markirt sind, erinnern sehr an *Rh. orthoptycha* Oppel.

Von dem vorstehend gegebenen Bilde entfernen sich nun im Habitus ganz bedeutend eine Anzahl anderer Stücke. Allen gemeinsam bleibt nur die Pentagonalität der Gestalt, die Beschaffenheit des Schnabels, die seitlichen Areolen und die Dichotomie der Rippen. Es lassen sich zwei Hauptgruppen absondern.

1. Es vermehrt sich die Zahl der Rippen überhaupt, besonders aber auf dem Wulst, welcher 6 bis 8 davon trägt, während auf jeder Seite 3 bis 4 zu stehen kommen, also im Ganzen 12 bis 16 auf jeder Klappe. Damit Hand in Hand geht ein Feiner- und Regelmässigerwerden der Rippen, durch deren seitlichen Zuwachs auch die Areolen sich verkürzen. Das ist die eigentliche *Rh. Ximenesi* Di Stefano's, die sich ganz gut nunmehr *Rh. Ximenesi* var. *multicostata* nennen liesse.

2. Das Gegenstück zu den eben geschilderten Gehäusen. Die Stücke werden höher. schmäler, etwas dreieckiger, die Rippen sehr stark, hoch und scharf und nehmen an Zahl ab. Im extremsten Falle sind nur 4 davon vorhanden, wovon 2 auf dem Wulst stehen. Der häufigere Fall ist jedoch 5 im Ganzen, wovon 3 auf dem Wulst sich befinden. Das ist Vacek's *Rh. forticostata*, und es erscheint zweckmässig, diesen Namen für die Bezeichnung der Varietät beizubehalten.

Dimensionen:

Fünfeckige Gehäuse.			Dreieckige Gehäuse.		
Höhe	Breite	Dicke	Höhe	Breite	Dicke
12 1/2 mm	14 1/2 mm	7 1/2 mm	12 mm	10 1/2 mm	8 mm
12 1/2 „	14 „	8 „	12 „	11 1/2 „	7 „
12 „	14 „	9 „			
13 „	14 „	9 „			
12 1/2 „	14 „	10 „			

var. *forticostata.*			var. *multicostata.*		
Höhe	Breite	Dicke	Höhe	Breite	Dicke
13 mm	12 mm	8 mm	10 1/2 mm	11 mm	8 mm
13 „	13 „	10 „	12 „	14 „	9 „
13 „	14 „	8 „	12 „	13 1/2 „	10 „

5. Die Hyolithen der silurischen Geschiebe.

Von Herrn E. Koken in Berlin.

Hierzu Tafel VIII.

In unseren silurischen Geschieben, besonders in den *Orthoceras*-Kalken, sind Hyolithen häufig, und die palaeontologische Sammlung des königl. Museums für Naturkunde in Berlin besitzt eine schöne Folge derselben. Quenstedt, früher an der Berliner Sammlung thätig, fasste diese Steinkerne der Vaginaten-Kalke durchweg als *Pugiunculus*[1]) *vaginati* zusammen, jedoch ist das von ihm abgebildete und beschriebene Stück (Handbuch der Petrefactenkunde, 1. Aufl., p. 398, t. 35, f. 35) dieselbe Art wie der später aufgestellte *Hyolithes*[2]) *latus* Eichw. Quenstedt's Worte lauten: „Ich habe einen *P. Vaginati* t. 85, f. 35 aus den Vaginaten-Kalken der Kalkgeschiebe von Sorau abgebildet. Er scheint feine concentrische Streifen zu haben, wird über 2″ lang, 8‴ breit, der Lippensaum der convexen Seite ragt etwas weiter hinaus, als der concave, im Umrisse bleibt jedoch die convexe Seite flacher, als die concave.“ Geringe Krümmung und stärkere Convergenz der Seitenlinien zeichnet diese Art vor *H. acutus* aus, der stärker gebogen ist und langsamer anwächst. Es ist mir gelungen, von beiden Arten vollständig beschalte Exemplare aufzufinden (Eichwald beschrieb nur Steinkerne, und auch das von Rœmer in der Lethaea palaeozoica, t. 5, f. 11 abgebildete Exemplar ist nicht charakteristisch), und dabei stellt sich Folgendes heraus.

Hyolithes acutus Eichw.
Taf. VIII, Fig. 1c u. 2.

Sculptur der convexen Seite: Im älteren und mittleren Theil der Schale ist dieselbe glatt, glänzend und nur von welligen Anwachsstreifen durchzogen, welche der Mündung zu stark

[1]) Quenstedt schreibt *Pigiunculus* und zwar sovohl im Text wie in der Tafel-Erklärung, sodass ein Druckfesler kaum vorliegen kann. Bei Barrande heisst die Gattung stets *Pugiunculus*.

[2]) Andere Autoren, letzthin (diese Zeitschrift, Jahrg. 1888, p. 670) auch Remelé, schreiben *Hyolithus*. Wenn dies auch die grammatikalisch richtigere Schreibweise ist, behalte ich doch die von Eichwald gegebene bei.

convex sich vorbiegen. Mehr nach unten und besonders in der unmittelbaren Nähe der Mündung bedeckt sich aber die Schale mit äusserst dicht gestellten. feinen Runzeln, welche im Allgemeinen parallel den Anwachsstreifen orientirt sind, im Einzelnen aber viele kleine Unregelmässigkeiten zeigen. Am gedrängtesten stehen sie dicht am Rande.

Sculptur der concaven Seite: Am Rande stehen zunächst (im älteren Theile der Schale) ca. 15 scharfe Längsrippen, welche unter einander nicht gleich sind, aber auch nicht regelmässig an Grösse alterniren. Dann folgt ein abgeplatteter, selbst (der Mündung zu) etwas concaver Theil, welcher sich allmählich nach unten verbreitert. Der mittlere Theil der Schale ist schliesslich wiederum längsgestreift. Bei jungen Exemplaren und in der Spitze der alten ist die ganze concave Seite längsgestreift, aber immer der mittlere Theil durch eine flache Einsenkung der Schale, auf welcher die Längsstreifen weiter stehen und schwächer sind, von den randlichen, wiederum gewölbten Zonen getrennt (Fig. 2).

Schon hier bemerkt man, dass die Anwachsstreifen in den randlichen Zonen in der directen Fortsetzung der auf der Convexseite herrschenden Richtung nach oben ziehen, in den Depressionen plötzlich abgelenkt werden und fast horizontal über die Schale hinweg gehen. Im mittleren Schalentheile, wo die Depressionen glatte, seitliche Bänder bilden, rufen die Anwachsstreifen hier eine Ornamentirung hervor, welche an die Lunulae eines Pleurotomarien-Schlitzbandes erinnert. Gegen die Mündung zu verwischt sich die longitudinale Berippung bis auf wenige, welche die Grenzen zwischen concaver und convexer Seite und zwischen der randlichen erhabenen nnd seitlichen deprimirten Partie bezeichnen. Letztere Grenze ist an Steinkernen stets durch eine furchenartige Vertiefung erkennbar, welche auch von Eichwald dargestellt ist. Auch die ganze concave Seite ist der Mündung zu von der erwähnten „Runzelschicht“ bedeckt, in deren Verlaufe sich ebenfalls die Ablenkung der Richtung der Anwachsstreifen markirt.

Hyolithes vaginati Qu.
(= *Hyolithes inaequistriatus* Remelé = *Hyolithes latus* Eichw.)
Taf. VIII, Fig. 6—6b.

Diese Art unterscheidet sich durch geringere Biegung, stärkere Verschmälerung und undeutliche longitudinale Streifung der Steinkerne von *H. acutus.* Beschalte Exemplare kannte Eichwald nicht, während sie in unseren Geschieben nicht selten vorkommen. Die Schale ist mit scharfen, abwechselnd schwächeren

und stärkeren Längsrippen bedeckt, welche sich dadurch auszeichnen, dass sie schmale, erhabene Kämme bilden, deren Rand wellig gekräuselt ist. Auf solchen beschalten Exemplaren des *H. latus* beruht Remelé's *H. inaequistriatus*, wie die gute Abbildung und die Beschreibung beweisen.

Möglicherweise gehört auch *Hyolithes insularis* Eichw. hierher, eine auf ein offenbar junges Exemplar aufgestellte Art von Odinsholm „à stries longitudinales très rapprochées et granulées". Die auch fein gestreiften Spitzen von *H. acutus* zeigen keine derartige Granulirung.

H. striatus vermag ich mit keiner Form zu identificiren. Was als *H. striatus* in Sammlungen (auch in Russland) geht, sind junge *H. acutus*. (Taf. VIII, Fig. 2.)

Noch unbeschrieben ist folgende Art aus dem Graptolithen-Gestein:

Gehäuse klein, sich rasch zuspitzend, wenig gebogen. Schale auf der convexen Seite mit feinen Anwachsstreifen, sonst glatt. Diese Anwachsstreifen sind leicht gekrümmt, in der Mitte nach vorn convex, an den Seiten nach vorn etwas concav. Schale der concaven Seite unbekannt. Steinkerne auf der convexen Seite mit einer mittleren Längsleiste, welche von mehreren schwächeren Längsvertiefungen begleitet wird und auf der Schalenoberfläche nicht zum Ausdruck kommt, sonst glatt. Querschnitt dreiseitig. Die Art mag als *Hyolithes erraticus* bezeichnet werden (Taf. VIII, Fig. 3).

Folgende beide Arten sind allerdings in diluvialen Geschieben noch nicht gefunden, können aber ihrer Provenienz nach sehr leicht einmal entdeckt werden.

Hyolithes esthonus n. sp.

Taf. VIII, Fig. 4, 4a.

Gehäuse gross, aus breiter Basis rasch verjüngt, im Querschnitt abgerundet dreiseitig. Auffallend ist besonders die sehr dicke Schale, welche lagenweise abblättert und je nachdem verschiedenartig verziert ist. Die eigentliche Oberfläche ist im unteren Theile der Convex-Seite mit sehr feinen Längsstreifen dicht bedeckt, welche ganz leicht granulirt sind; hie und da tritt ein solcher Streifen etwas stärker hervor. Die Anwachsstreifen sind hier sehr schwach und nach vorn convex; sie rufen die leichte Körnelung der Längsstreifen hervor. Tiefer liegende Schalschichten zeigen keine Längsstreifen mehr, wohl aber dicht gedrängte, zarte Horizontalstreifung. Mehr nach der Spitze zu geht die anfänglich nach vorn gerichtete Krümmung derselben in eine

deutlich rückwärts gebogene Curve über; die obere Schalenlage ist hier zerstört. Sie ist erhalten auf der concaven Seite und man sieht, dass die Längsstreifung der Oberfläche auch im apicalen Theile bleibt und ferner, dass deren Anwachsstreifen bei weitem nicht derartig nach rückwärts gebogen sind, wie die der tieferen Schalenlagen. Orthocerenkalk von Reval.

(Aus der SCHLOTHEIM'schen Sammlung, später von QUENSTEDT ebenfalls als *Pugiunculus Vaginati* bezeichnet.)

Hyolithes latissimus KOKEN.
Taf. VIII, Fig. 5, 5a.

Nur ein Steinkern, der durch seine Grösse und das langsame Anwachsen scharf von allen anderen Arten geschieden ist. Querschnitt flach-elliptisch.

Lyckholm'sche Schicht. Oddalem. Ehstland.

Schliesslich mag noch eine Bemerkung hier angeschlossen werden, welche die bekannten Tentaculiten unserer obersilurischen Geschiebe betrifft.

Tentaculites scalaris SCHLOTH. ist auf Steinkerne aufgestellt, welche in einem Beyrichienkalke liegen, der ausserdem *Chonetes* (= Anomien v. SCHLOTH.) und *Calymene* (= Trilobiten) enthält. Derselbe soll von Oberwiederstädt stammen (Dorf bei Hattstätt a. d. Wipper, Reg.-Bez. Merseburg).

Tentaculites annulatus beruht auf Schalen-Exemplaren derselben Art, die von Gotland herrühren. Die beiden Namen sind also synonym.

Ausserdem aber übertrug SCHLOTHEIM den Namen *Tentaculites annulatus* auf „eine Varietät von der Schalke", die „mit dichter stehenden Ringen versehen ist". Feine Zwischenringe zwischen den starken Wülsten zeichnen diese Art, wie auch andere (unbeschriebene) unterdevonische (vom Kyll, Altenahr, Ems etc.) aus. Sie ist aber nicht mit diesen ident, auch nicht mit *T. grandis* F. RŒM. von Würbenthal. Sie ist daher umzutaufen und mag als *T. Schlotheimi* bezeichnet werden.

6. Geologie des Randecker Maars und des Schopflocher Riedes.

Von Herrn KARL ENDRISS in Zürich.

Hierzu Tafel IX und X.

Einleitung.

Im Gebiete der Rauhen Alb und ihres nordwestlichen Vorlandes treten an vereinzelten Stellen mehr oder weniger mächtige Schichtencomplexe von Basalttuffen und damit verbundenen Ejections-Sanden und -Breccien[1]) zu Tage. Dieselben bilden Lagerungen in, auf und an dem Gebirge und den vorgelagerten Terrassen und Berginseln. Local sind die eruptiven Trümmergesteine vergesellschaftet mit Basalten, welche vorwiegend als Spalten-Ausfüllungen auftreten. Was die Art des speciellen Vorkommens der Basalttuffe und Ejections-Sande und -Breccien anbetrifft, so bilden dieselben theils Einlagerungen in Spalten und Einsenkungen des Grundgebirges, theils, wie es scheint, mehr oder weniger hohe Lagerungen auf einer alten Denudations-Oberfläche; jedoch lassen sich an allen jenen Localitäten bedeutende secundäre Veränderungen nachweisen, sodass ihre gegenwärtige Erscheinung von ihrer früheren, wie jene Orte sie unmittelbar nach dem Aufhören der Eruptivthätigkeit boten, wahrscheinlich sehr verschieden ist.

Als in den sechsziger Jahren das vulkanische Gebiet der Rauhen Alb bei der geologischen Aufnahme Württembergs durch die Herren O. FRAAS, C. DEFFNER, FR. A. v. QUENSTEDT, J. HILDE-

[1]) Mit dem Namen Ejections-Sande bezeichne ich solche lose, eruptive Trümmergesteine, deren Fragment-Bestandtheile entweder nur aus Sediment-Gesteinstrümmern oder aus diesen mit dichten Magmatrümmern bestehen. Tritt zu solchen Gesteinen ein Bindemittel hinzu, welches entweder vulkanischer Staub oder ein secundärer Mineralabsatz sein kann, so bezeichne ich dieselben als Ejections-Breccien. Bespiele: Ejections-Sande: Vordereifel, Gebiet der Rauhen Alb und ihres Vorlandes etc.; Ejections-Breccien: Gebiet der Rauhen Alb und ihres Vorlandes, Hegau etc.

Basalttuffe werden in dieser Arbeit solche eruptive Trümmergesteine genannt, welche wesentlich aus fein klastischem, basaltischem Magmamaterial aufgebaut sind.

liche Maarrand nach NO umbiegt. Eine kleine Anhöhe, an welche sich das Wassersammelbecken jenes Thales im Westen anlegt, trennt dasselbe zugleich von den Wassersammelbecken, welche nach dem Steilabfall im Westen zur Tiefe arbeiten. Der südliche Höhenzug Gereuth ist von denen im Westen und Osten durch flache Einschnitte getrennt. Von den beiden letzteren gehen weite, flache, nach Norden offene Becken aus, welche das oberirdisch fliessende Wasser in die, durch die Gestalt der Oberfläche bedungene Verlaufsrichtung bringen. Sämmtliche Höhenzüge, welche das Maar umgrenzen, werden von den Schichten des Malms aufgebaut; sie gehören also dem Grundgebirge an. Der Untergrund der das Maar umgebenden Terrassenfläche erweist sich an der Stelle ihrer grössten Ausdehnung als oberjurassisch, nur von einer wenige Decimeter mächtigen Lettendecke überlagert. Die Gehänge und die Sohle des Wiesenthals sind wesentlich mit Eruptivmaterial ausgekleidet.

Nach Süden schliesst sich an das Maar von Randeck das Gereuth an, ein kleiner Höhenzug, welcher das erstere Gebiet von einer im SSW gelegenen flachen Einsenkung trennt. Die letztere wird nach allen Richtungen, ausgenommen im SSW, von Erhebungen umgeben. Der Höhenzug im Osten des Maars setzt hier fort und steht mit einer, im Süden von Ost nach West ziehenden Erhebung in Verbindung. Der Höhenzug, welcher hier im Westen verläuft, hat im Bühl seinen nördlichsten Punkt, und wird nur durch das Thal, welches am Gänswasen in das Maar mündet, vom Breitenstein getrennt, welcher mit der im Norden des Maars von West nach Ost ziehenden Anhöhe in Verbindung steht. Im SSW läuft die Einsenkung in ein nur bei Regen und während der Schneeschmelze in Function tretendes Thal aus, welches ca. 1000 m die Richtung SW verfolgt, dann nach SSO umbiegt und stets mit geringem Gefälle verläuft, bis es am südlichen Steilabfall in das zur Regenzeit Wasser führende Tiefenthal übergeht.

Die Einsenkungsfläche zerfällt in 3 Gebiete.

Das erste Gebiet, welches sich direct an das Gereuth nach Süden anschliesst und einen langelliptischen Umriss besitzt, wird durch das ihm allein zugehörende Schopflocher Ried[1]) mit dem Torffeld ausgezeichnet und ist geologisch charakterisirt durch ein Liegendes, welches theils aus deutlichen Ejections-Breccien, theils aus Letten und Thonen mit eingelagerten Malmblöcken besteht. Seine äussere Zone ist durch Dolinen, welche grösstentheils einen

[1]) Ried ist im Volksmund die Bezeichnung für eine Gegend, welche besonders stark durchfeuchtet ist.

Wasserzufluss besitzen, ausgezeichnet. $^3/_4$ des Gebietes sind von dem übrigen Theil durch eine geringe, von SW nach NO ziehende Erhebung des Terrain geschieden. Die oberirdisch in die Dolinen fliessenden Wasser haben daher theils nördliche, theils südliche Richtung, weshalb ein nordwestliches und ein südöstliches Dolinengebiet zu unterscheiden ist. Der niedrigste Punkt dieser Wasserscheide übertrifft an Meereshöhe die tiefsten Punkte der beiden das Gereuth von den ostwärts und westwärts gelegenen Höhenzügen trennenden Einschnitte.

Das zweite Gebiet der Einsenkung schliesst an den Westrand des nordwestlichen Dolinengebietes an und hat seine grösste Ausdehnung von Ost nach West, im Westen wird es durch eine Anhöhe von den am Steilabfall thätigen Wassersammelbecken getrennt. Es theilt den im Westen der ganzen Einsenkung befindlichen Höhenzug in zwei Theile.

Das dritte Gebiet, ein flaches, nach SW offenes Becken, in welches das oben erwähnte Plateauthal einmündet (welches nach dem Tiefenthal verläuft), muss als ein Theil des Wassersammelgebietes des letzteren aufgefasst werden. Das Gebiet im Westen des nordwestlichen Dolomitgebietes, sowie das soeben angeführte zeigen unter einer Humus-Letten-Decke anstehenden Malm, welcher auch den Grund des letzt erwähnten Plateauthales bildet.

Die Gebiete Randecker Maar und Schopflocher Ried werden also geologisch durch das Vorkommen von Eruptivgesteinen charakterisirt und zwar sind dieselben in orographischen Senkungen des Plateaus eingelagert, dessen höchste Erhebungen sich ost- und westwärts der erwähnten Gebiete befinden (siehe Profil II, Taf. X).

Untersucht man die äussere Zone des Riedes, so findet man, dass unter Thonen und Ejections-Breccien allseitig von Thon umgebene Malmfelsen als Blöcke anstehen. Etwa bei 5 m Tiefe sind diese Malmfelsen das vorherrschende Gestein und die Thone nur Einlagerungen in deren Klüften. Höchst wahrscheinlich ist die ganze Dolinenzone durch Zerklüftung des Untergrundes ausgezeichnet, wodurch auch allein die Bildung der Erdfälle erklärt wird. Es würde demnach das Gebiet des Schopflocher Torffeldes als ein Spaltengebiet im Malm mit Einlagerungen von Ejections-Breccien, Thonen und Letten zu charakterisiren sein (siehe Prof. II und Prof. IV, Taf. X).

Vergleicht man die allernächste Umgebung des Randecker Maars mit der Dolinenzone des Torffeldes, so findet man in beiden Gebieten dieselben Zerklüftungs-Erscheinungen. Da die Entfernung des südlichsten Theiles des Randecker Maars vom nördlichen Rand des Torffeld-Gebietes nur 200 m beträgt, so

entsteht die Frage, sind die beiden einander so nahe liegenden Spaltengebiete mit einander verbunden oder vollständig von einander getrennt? Für die Beantwortung dieser Frage ist es erforderlich, den zwischengelagerten, 10 m über dem Torffeld befindlichen Höhenzug Gereuth zu untersuchen.

Auf der Höhe desselben befinden sich zwei kleine Kalksteinbrüche, welche einen wenig zerklüfteten, im Allgemeinen festen Malm (Zone des *Ammonites mutabilis)* aufschliessen. Am östlichen Einschnitte, dem sogen. Gänskragen, welcher den östlichen Höhenzug, den Mönchberg vom Gereuth scheidet, ist in einer Grube eine Malmkalk - Breccie aufgeschlossen. Dieses Gestein darf jedoch nicht etwa als ein Aequivalent der Umrandungsformation vom Maar und Torffeld aufgefasst werden; vielleicht verdankt es seine Entstehung einer Verstürzung. Es kann sein, ja es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass an der Stelle des Gänskragens in der Tiefe eine Verbindung der Spalten vom Maar und vom Torffeld vorhanden ist, und wenn auch zwischen dem Wiesenthal und dem Torffeld kein Spaltenzug nachgewisen ist, so existirt doch kein Beweis für das Gegentheil. Es ist sehr leicht möglich, ja eigentlich durch die Natur der Sache bedingt, dass Rissgebiete der Erdkruste an gewissen Stellen reicher an Spalten, gelockerter in ihrem Aufbau sind als an anderen dazwischen gelegenen Orten, an welchen solche nur durch wenige Risse angedeutet sind.

Die Senkung, welche vom Gereuth nach dem Plateaulauf des Tiefenthals verläuft, hat überall lockeren Untergrund. Die im Osten und Westen befindlichen Höhenzüge sind aus fester Malmformation aufgebaut. Die Ursache dieser innigen Beziehung vom geologischen Aufbau zur Gestalt der Oberfläche liegt in der Beeinflussung des Verlaufs der atmosphärischen Wasser. Wo irgend in Kalkgebirgen zahlreiche, tiefgehende, weite Spalten gebildet werden, müssen Senkungen entstehen, denn die auflösende Thätigkeit des Wassers bedingt in solchen Gebieten Höhlenbildungen, Höhleneinstürze und Einsenkungen von oben. Für die chemische Thätigkeit des Wassers sind in Spaltengebieten mehr Angriffspunkte vorhanden, als in festen Formationen.

Was die Wasserscheide zwischen Lauter und Lindach anbetrifft, welche durch das Gebiet gehen muss, so ist die Lage derselben schwierig zu ermitteln. Eine genaue Untersuchung des Verlaufs der Wasser, welche in den Dolinen versickern, durch Versuche, wie solche bei der Beantwortung der Aach-Quellfrage von dem Geh. Hofrath Knop [1]) ausgeführt wurden, könnten vielleicht hierüber entscheiden.

---

[1]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., Bd. 1857, p. 942 und Bd. 1878, p. 350.

Jedoch sind durch die verwickelten geologischen Verhältnisse derartigen Untersuchungen so viele Schwierigkeiten in den Weg gelegt, dass wenig Aussicht auf ein Gelingen vorhanden sein kann.

II. Randecker Maar.

Orographie.

Das Randecker Maar ist eine Ruine des einst in seinem Gebiete thätigen Vulkans. Die gegen den Steilabfall der Alb gerichtete Nordwand des einst geschlossenen Kraters ist nicht mehr vorhanden, eine Erscheinung, die wesentlich dem Vorrücken des Zipfelbachthales nach Süden ihre Entstehung verdankt. Etwa 200 m vom Centrum des Kraters nach NO entfernt, befindet sich auf einer Meereshöhe von 670 m der südlichste Punkt des Zipfelbachthales. Von hier aus verläuft der Steilabfall einerseits nach NW, schief den Rand des Maares bei 740 m Meereshöhe durchschneidend, zum sogenannten Spitzen Felsen und umsäumt weiterhin das Plateau des Grundgebirges, andererseits zieht er nach OON, trifft beinahe senkrecht den Maarrand und grenzt alsdann in östlicher Richtung das Plateau nach Norden ab. Die Entfernnng des östlichen vom westlichen Endpunkt des Maarrandes beträgt ca. 600 m.

Die Thalbildung im Wiesenthal wird vom Zipfelbachthale beherrscht. Das erstere ist nur ein grosses Sammelgebiet für das letztere, welches wie alle Thäler am Steilabfall der Alb durch ein bedeutendes Gefälle ausgezeichnet ist. Die Gehänge desjenigen Theils des Thales, welcher vom Steilabfall bis zum Hauptquell-Horizont des Malm, den Impressa - Schichten hinab, in die Grundmasse eingeschnitten ist und sich durch die Steilheit seiner Wände auszeichnet, werden von zahlreichen, im Mittel radiär von den Endpunkten des Maarrandes ausstrahlenden Wülsten, zwischen welchen sich flache Mulden befinden, durchzogen. Bergrutsch-Ablagerungen und zugehörige Abrissgebiete sind vielfach vorhanden. Ueberall hat sich an jenen Stellen die Thalbildung des Terrains bemächtigt. Der Untergrund, welcher fast ausschliesslich aus Schuttmassen, vorwiegend Ejections-Breccien (resp. Ejections-Sanden) und Malmfragmenten besteht, gab zur Bildung vieler kleiner Wassersammelbecken Anlass, wodurch sich das Zipfelbachthal von den übrigen Thälern am Steilabfall der Schwäbischen Alb wesentlich unterscheidet. Während bei den letzteren die Rinnsale mehr einzeln von einander getrennt sind, so ist das Gehänge des Zipfelbachthals am Steilabfall von zahlreichen, local zusammen fliessenden Rinnsalen durchzogen. Man sieht hier recht

deutlich den grossen Unterschied der Erosionswirkung, einerseits an schwebend gelagerten, festen Bänken, wie es in der Regel am Steilabfall der Alb der Fall ist, andererseits an mehr oder weniger weichem, verworren gelagertem Material, wie es an den Gehängen des Steileinschnittes des Zipfelbachthales zu sehen ist.

Der Lauf sämmtlicher Thäler, welche sich in den Steilrand der Rauhen Alb einschneiden, zerfällt in 3 Theile:

I. Theil. Wassersammelgebiet auf dem Plateau, Oberlauf oder Plateaulauf. Wenig geneigte, flache Thalrinnen mit weit verzweigten, flachen Sammelbecken. Alluvialablagerungen spärlich.

II. Theil. Mittellauf, Steilabfall- oder Abfalllauf. Mehr oder weniger tiefe, meist kurze Thalschluchten, deren Sohle stets steil geneigt ist und welche bis zum Hauptquell-Horizont, den Impressa-Schichten hinab eingeschnitten sind.

III. Theil. Unterlauf. Albbasis- oder (kurz) Basislauf. Mehr oder weniger weite Thäler mit Schwemmland - Ablagerungen und geringerem Gefälle.

Die Plateauläufe, vielfach auch die Steilabfallläufe, treten nur bei starken Regengüssen und zur Zeit der Schneeschmelze in Function.

Die Gestalt der Gehänge des Maars wurde wesentlich von der nach dem Zipfelbachthale zur Tiefe arbeitenden Erosion gebildet. Im Osten und Westen ist die, das Maar umgebende Terrassenfläche nach innen geneigt; im Osten legt sie sich bei 5—6° Steigung an den von S. nach N. ziehenden Höhenzug an. Im Südwesten, wo sie die grösste Ausdehnung besitzt, ist sie beinahe horizontal. Ein 4 m hohes Gehänge, welches sie daselbst im Süden, Südwesten, Westen und Nordwesten umgiebt und an welches sich eine weitere Fläche der Basis des Bühls und Ochsenwang zu anlegt, wird in der Mitte durch Mergelkalke gebildet. Das Gestein des Untergrundes der ersten und dasjenige der zweiten Terrassenfläche ist fester, grauer Kalkstein. Während jenes Gebiet durch kalkigen Untergrund charakterisirt ist, welcher nur durch eine wenig mächtige Humus-Letten-Decke überlagert wird, ist der südöstlich vom Hofe Randeck und südlich von der Ziegelhütte gelegene Terrassentheil durch einen Lettenuntergrund gekennzeichnet. Ausser der das Maar umgebenden Fläche sind an den Gehängen desselben noch 4 weitere, verschieden hohe Terrassenflächen vorhanden und zwar sind dieselben am Nordgehänge, im Walde „Hornhau“ am besten entwickelt, während am West- und Südgehänge nur die unterste derselben deutlich fortsetzt. An der Stelle, wo der in der Richtung SW — NO, WWS — OON verlaufende nordwestliche Rand des Maares nach SO umbiegt, hat die das Wiesenthal umgebende

Fläche eine Meereshöhe von etwa 740 m. 5 m darunter befindet sich die Fläche der obersten Terrasse des Maargehänges. Nach Westen setzt dieselbe nur circa 50 m fort, dagegen schliesst sich daselbst auf einer Meereshöhe von 728 m eine zweite Terrassenfläche an. Im Süden ist den beiden Terrassen eine weitere dritte vorgelagert, deren Meereshöhe etwa 716 m beträgt. Noch mehr südlich breitet sich die unterste aus auf einer Meereshöhe von (im Mittel) 710 m. Während die 3 oberen Terrassen nur in Spuren an anderen Stellen des Maars vorhanden sind, ist die unterste fast überall deutlich entwickelt. Local durchsetzen Thalbildungen die Gehängeterrassen, so im westlichen Theil des Waldes „Hornhau", ferner an Localität 28; an den beiden genannten Orten befinden sich sehr instructive Wassersammelbecken. Der Terrassenuntergrund wird vorwiegend von Ejections-Breccien gebildet, welche in der Nähe der Oberfläche in der Regel eine nach dem Centrum des Maars unter (im Mittel) 5° Schichtenfall geneigte Lagerung besitzen.

Ueber die Entstehung der Terrassen des Maars möge die folgende Schilderung einiges Licht werfen. Nach dem Aufhören der Eruptivthätigkeit waren die denudirenden Agentien bestrebt, den durch die erstere gebildeten Kessel mit Detritus auszufüllen. An dem zu jener Zeit bedeutend vom Nordrande des Kraters entfernten Steilabfall gingen von dem Ende des Zipfelbachthales Wassersammelbecken aus, deren Reste in der das Maar umgebenden Terrassenfläche zu suchen sind. In Folge der Undurchlässigkeit der Eruptivgesteine für die atmosphärischen Wasser wurde im Krater ein See[1]) gebildet; allmählich rückte die Erosion des Zipfelbachthales nach Süden vor. Es enstand ein Einschnitt in der Umrandung des Sees und der Zipfelbach wurde so mit dem See in Verbindung gesetzt. Während die Denudation an dem über dem Wasserspiegel gelegenen Theil der Gehänge des Maars die Gesteine abtrug, schnitt sich die Thalsohle des Zipfelbachs immer tiefer in den Rand des Maars ein. Zur Zeit einer relativen Ruhe der Erosion an letzterer Stelle blieb das Niveau des See's in gleicher Höhe. Theils durch Denudation vom Seespiegel aufwärts, theils durch Alluvion am Ufer (im See) gelangte eine deutliche Terrasse zur Ausbildung (siehe Fig. 1 umstehend). Bei einer weiteren Vertiefung des Bacheinschnittes musste auch das Seeniveau sinken, die Denudation konnte sich einer tieferen Stelle des Gehänges bemächtigen und begann eine neue Terrasse zu bilden. Auf diese Weise entstanden im Ganzen

[1]) Die bituminösen Mergelschiefer sind als lacustre Bildungen anzusehen.

Figur 1.

Profil
zur Erläuterung der Bildung der Gehängeterrassen des Maars.
a und b = Terrassenfläche.

4 Terrassen (siehe Profil II, Taf. X). Der Stand der Ausmündungsstelle des Maars in das Zipfelbachthal war für die Erosion im Gebiete des ersteren jeweilen die maassgebende Basis. Gegenwärtig bethätigt sich die Denudation an den Gehängen bis zur Sohle des Maars hinab. Der Detritus wird auf der Wiesenthalsohle angehäuft und zu gleicher Zeit schneidet sich der Bach tiefer ein. Eine neue Terrasse ist in Bildung begriffen. Die obersten Terrassen werden immer mehr zerstört; es erhält das Maar mehr und mehr ein einheitliches Gehänge bis auf die Sohle herab. Zur gleichen Zeit bethätigt sich jedoch auch die Erosion am Grundgebirge der Umgebung, die Umrandungsfläche des Maars rückt (im Allgemeinen) nach Süden vor.

Natürlich ist die Intensität der Erosion an verschiedenen Punkten verschieden stark.

Verband der Gesteine.

Am Aufbau des Randecker Maars und seiner nächsten Umgebung betheiligen sich zwei Schichtengruppen. Die erste Gruppe bilden die Schichten im Untergrund des Kesselkraters, die zweite Gruppe die Schichten in seinem Innern [1]. Soweit der Bestand der ersten Gruppe ermittelt werden kann, wird ihr Hauptheil durch die Schichtenglieder des Grundgebirges [2] (Malm) gebildet. Einen kleinen Theil machen Lettenlager im Südosten und Westen des Kraters aus. Die Schichten im Innern des Kesselkraters bestehen vorwiegend aus Ejections - Breccien. An den Gehängen des Wiesenthals sind denselben Malmtrümmer eingelagert. Zu-

---

[1]) Mit dem Ausdrucke Maar soll die jeweilige orographische Gestalt eines erloschenen Explosions-Krater-Vulkans bezeichnet werden. Die Bezeichnung Kesselkrater, Kraterschale gebe ich der im grossen Ganzen schalenförmigen Fläche, welche das Grundgebirge von der noch vorhandenen Masse des Vulkans trennt.

[2]) Das jurassische Schichtengebiet wird in Bezug auf die tertiären Ablagerungen (Eruptivbildungen etc.) als Grundgebirge bezeichnet.

nächst der Oberfläche der Thalsohle finden sich Thone. An vielen Stellen sind am Gehänge und im Grunde des Maars über den Ejections-Breccien und unter den Thonen bituminöse Mergelschiefer gelagert. Ab und zu gesellen sich zu den erwähnten Gesteinen Ablagerungen von Kalktuff. — Das Eruptivmaterial findet sich beinahe ausschliesslich in der Einsenkung des Kessels, sodass die Grenze des Grundgebirges und des Kraters zu Tage tritt. In der Umgebung des Maars finden sich nur in einer gering mächtigen Humus-Letten-Decke kleine Magnetite (Körner und Krystalle) und Glimmerblättchen als Reste einer früheren Eruptiv-Trümmergesteins-Decke.

Bei der Einzeichnung der äusseren Umgrenzung des Kraters in die geologische Karte konnte natürlich an den allermeisten Punkten nur abgeschätzt werden. Der Umriss des Kraters, wie er auf der Karte (Taf. IX) in der Projection erscheint, darf daher nicht als ein Bild angesehen werden, das die natürlichen Verhältnisse genau zur Darstellung bringt; jedoch ist die Art der Umgrenzung, nämlich die um die Peripherie eines Kreises wellig verlaufende Linie der Wirklichkeit entnommen.

Der Untergrund des Kesselkraters.

Malmgebiet.

Das jurassische Untergrundgebirge ist an der Grenze des Kraters in der Umgegend des Maars an 3 Stellen aufgeschlossen; es sind dies die Localitäten No. 30, 31, 32 der Karte (Taf. IX). Leider wird es durch den Faciesreichthum des mittleren und oberen (schwäbischen) Malm im Gebiete des Randecker Plateaus unmöglich gemacht, etwaige Verwerfungen, von denen die einzelnen Theile betroffen sein könnten, nachzuweisen. — An einer Stelle (Loc. 23), welche später im Zusammenhang mit den daselbst befindlichen Ejections-Breccien beschrieben werden soll, ist ein sehr tief gelegener Aufschluss im Malm vorhanden.

Lettengebiete.

1. Lettengebiet bei der Ziegelhütte und dem Hofe Randeck. — Das Gestein besteht aus feinen Thonpartikeln, abgerundeten Quarzbröckchen, Bohnerzstückchen, Magnetiten und Biotitblättchen; vereinzelt sind abgerundete Malmtrümmer eingelagert. Fasst man den Umstand in's Auge, dass das Terrain 2 Dolinen besitzt, so muss man in der Tiefe eine Zerklüftung annehmen. Man hat es offenbar mit Ein- und Auflagerungen in einem Spaltengebiet zu thun, welche in keinem directen Verhältniss zur Eruptivthätigkeit des Kesselkraters stehen. In faustgrossen Fragmenten finden sich bei Localität No. 28 typische Bohnerzstücke als

Einsprenglinge in den dortigen Ejections-Breccien. Ebenso trifft man auf dem Wege von Hepsisau nach dem Wiesenthal auf einige $^1/_2$ kbm fassende Malmfelsen mit Klufteinlagerungen von Bohnerz. Obwohl die Bohnerzpartikel nicht sehr zahlreich in den Letten vorhanden sind, so werden die letzteren doch wohl am besten als gewöhnliche Bohnerzlager-Bildungen[1]) aufgefasst. Es darf jedoch das Gestein, wie es sich heute darstellt, durchaus nicht als ein ursprüngliches, d. h. unverändertes Gebilde angesehen werden. Nicht allein die Lagerung ist im Laufe der Zeit in gewissem Sinne geändert, sondern auch das Gestein selbst ist chemisch verändert worden. Durch die Zerklüftung des Untergrundes und die Thätigkeit der fliessenden Wasser in demselben wurden Einsenkungen von oben bedingt, eine Decke von Eruptivmaterial (welche jedenfalls in weitem Umkreis den Kesselkrater umgab) wurde local in die Tiefe gebracht. Die Regenwasser führten in die geschlossenen Dolinen die Letten der Umgebung hinein. So kam es, dass local auch in tieferen Horizonten jenes Lettenlagers Mineralien sich finden, welche als Eruptivmaterial angesehen werden müssen. Der Umriss des Kraters befindet sich im Norden von dem angeführten Lettengebiet, jedoch ist sein dortiger Verlauf unmöglich genau zu ermitteln.

2. Eine zweite Stelle, wo Bohnerze in unmittelbarer Nähe des Kraterrandes vorkommen, ist am Gänswasen bei Ochsenwang. Im Allgemeinen ist das ganze Plateau sporadisch mit Bohnerzen bedeckt.[2])

Schichten im Innern des Kesselkraters.

a. An dem Gehänge des Wiesenthals.

Die Hauptgesteine sind Ejections-Breccien. Dieselben sind überall mehr oder weniger verwittert. Sporadisch finden sich auf den Breccien Letten, welche aus den am Rande des Maars an

[1]) Die Genesis der Bohnerzlager, welche sich an zahlreichen Punkten auf dem Plateau der Schwäbischen Alb vorfinden, kann zur Zeit noch nicht ermittelt werden, da eingehende Studien über den Verband der einzelnen Vorkommen untereinander und mit dem Grundgebirge noch nicht vorliegen. Es ist wohl möglich, dass die Bohnerze zusammen mit den Quarzsand führenden Letten (Diluviallehm von Fraas, Deffner), mit welchen sie in der Regel vergesellschaftet sind, die Reste einer vom Schauplatz der Alb als Gebirgsstufe verschwundenen Schichtenreihe darstellen. Quenstedt, Begleitworte zur geognostischen Specialkarte von Württemberg. Atlasblatt Urach, p. 17.

[1]) Im Dorfe Ochsenwang [bei Grabungen am Hause des Schultheissen Gantenbein, an der Kirche und an anderen Stellen des Ortes (Ortsbrunnen)] liess sich gelber Letten in einer Mächtigkeit von 5, 9, 12 m nachweisen.

einzelnen Stellen vorkommenden Lettengebieten stammen und durch Rutschungen [1]) in ihre jetzige Lagerstätte gebracht wurden. An vielen Punkten, namentlich im Süden, Südwesten, Westen und Nordwesten, ist das Gehänge des Maars mit $^1/_2$ — 2 kbm grossen Malmfelsen [2]) vollgespickt. Dieselben gehörten durchweg Horizonten an, welche über ihrem gegenwärtigen Lager gelegen sind. Es unterliegt keinem Zweifel, dass sie von den umliegenden An-

[1]) An den Gehängen des Maars sind sehr instructive kleine Bergrutsch - Erscheinungen zu beobachten. Schuttmassen der Ejections-Breccien mit Malmtrümmern bilden hier vorzugsweise das Oberflächengestein; das Liegende derselben sind die festen Ejections - Breccien. Die Neigung jener Schuttlager entspricht derjenigen des Gehänges, welche etwa im Mittel 20° beträgt. Werden die Schuttschichten besonders stark durchnässt, so bewegen sie sich, der Schwerkraft folgend, eine Strecke weit auf der festen Unterlage hinweg.

[2]) Die Felsen, welche sich an den Gehängen des Maars (namentlich im Süden) vorfinden, sind theils körnige Kalksteine (Marmor), theils Dolomite oder gewöhnliche dichte Kalksteine. Gesteine mit dem gleichen Habitus wie derjenige jener Felsen finden sich an zahlreichen Orten des Plateaus (so z. B. südlich vom Ried) im δ und ε Qu. (welche beide Stufen jedoch hier schwierig von einander zu trennen sind). In einzelnen Felsen des Maargehänges fand ich Fossilien (z. B. *Millericrinus Milleri* Schloth.), welche durchweg auf höhere Horizonte des Malms verweisen. Da in der nächsten Umgebung des Maars die höchsten Zonen des Schwäb. Jura nicht mehr vorhanden sind, so muss man annehmen, dass die Felsen zu einer Zeit in das Wiesenthal von den umliegenden Höhen gelangten, als die letzteren noch mit den obersten Stufen des Malm gekrönt waren.

Die Malmfelsen im Gebiete der Gehänge des Maars und in der nächsten Umgebung desselben sind vielfach in verschiedenen Richtungen von cylindrischen Vertiefungen, deren Durchmesser von einigen Centimetern bis zu 3 dm schwankt, durchsetzt. Diese Löcher, deren Lichtweite in der ganzen Längserstreckung (1 cm bis $^1/_2$ m und darüber) ziemlich gleich bleibt, sind in einzelnen Fällen an den Wänden vollkommen glatt. Das Ende ist (wenn dasselbe überhaupt vorhanden ist) deutlich concav. Die Bildung dieser cylindrischen Höhlen (welche auch an anderen Punkten im Malm vorkommen) möchte ich durch eine vorwiegend erosive, langsam wirkende Thätigkeit des Wassers erklären. Humus, Letten oder Quarzsand oder andere Materialien hätten hierbei die Function der Gerölle (in den fluviatilen Erosionskesseln) übernommen. Das Wasser wäre durch Regen und die Schneeschmelze geliefert worden. (Letten fand ich in manchen Vertiefungen am Grunde vor.)

Die erste Vertiefung, welche die Erosion zu weiterer Ausarbeitung benutzte, wird in den meisten Fällen durch chemische Thätigkeit entstanden sein (Anflösung leichter löslicher Gesteinstheile). Manche Löcher in den Malmfelsen der Alb dürften ausschliesslich durch die chemische Thätigkeit des Wassers entstanden sein. — Die Bildung der erwähnten Vertiefungen (durch Erosion), welche im Allgemeinen aufgehört hat, dürfte solchen Zeiten entstammen, welche durch eine erhöhte Thätigkeit der denudirenden Agentien ausgezeichnet waren (Mittelmiocän, Diluvium). In solchen Perioden müssen auch die Plateauthäler besonders energisch ausgearbeitet worden sein.

höhen durch Denudation in den Kesselkrater gelangten. Local finden sich Kalktuffe[1], welche einer alten Denudations-Oberfläche aufgelagert sind.

Die natürlichen Aufschlüsse am Gehänge des Wiesenthals sind: 1. (Loc. No. 28) Bachaufriss am Westrande des Maars. 2. (Loc. No. 2) Schürfe in der Nähe des Hofes Randeck. 3. Linksseitiges Gehänge der Zipfelbachschlucht am Hohberg.

1. An Localität No. 28 befindet sich an der Strasse anstehender Malm. Im Bachaufriss zeigen sich zu oberst im Mittel faustgrosse Gesteinsfragmente, bestehend aus dichten, festen Kalksteinen, grauen Mergelkalken und Mergeln, welche ihrem Habitus nach dem unteren Malm entstammen, hier jedoch im Horizont des mittleren Malm lagern. Mit ihnen vergesellschaftet fand ich aus der Zone des *Ammonites Murchisonae* Sandkalke mit *Pecten (Amusium) pumilus* Lamk., aus der Zone des *Ammonites opalinus* Schieferthone, Mergelkalke und Nagelkalke mit *Posidonia opalina* Qu. und *Oxytoma Münsteri* Goldf., aus der Zone der *Posidonia Bronni*, bituminöse Mergelschiefer mit *Inoceramus gryphoides* Schloth. Grobkörnige Sandsteine, welche gewissen, aus dem schwäbischen Keuper bekannten Gesteinen ausserordentlich ähnlich sind, sind ab und zu neben den jurassischen Gesteinen zu finden. Zwischen den erwähnten Fragmenten lagern schwarze, gerundete und eckige Basaltstücke von Erbsen- bis Haselnuss-Grösse und kleine Trümmer der oben angeführten Gesteine. Weiter nach Osten treten die grossen Fragmente in den Hintergrund. Basalt- und andere Gesteinsstücke haben im Mittel die Grösse eines Schrotkorns, deutliche Schichtung lässt sich erkennen; zugleich beherrscht ein Schichtenfall nach Westen, welcher zwischen 20° und 35° schwankt, die einzelnen Lager. Diskordanzen und Rutschungen treten hier an vielen Stellen auf und erschweren eine genaue Aufnahme der Tektonik. Der Schichtencomplex, welcher als eine mittelkörnige Breccie mit kalkigem Bindemittel zu bezeichnen ist, unterteuft das Lager der grosskörnigen Breccie und unter ihm lagert eine weitere Breccie, die sich wesentlich aus erbsen- bis haselnussgrossen Basaltstücken und Fragmenten von Sedimentgesteinen zusammensetzt. Local finden sich darin faust- bis kindskopfgrosse Bruchstücke von Kalksteinen, Sandsteinen, Mergeln und Thonen, für welche alle man mit mehr oder weniger Sicherheit die einstige Zugehörigkeit zum Grundgebirge nachweisen kann. Die erstere Breccie

[1]) Nördlich von der Ziegelhütte befindet sich am Rande des Maars ein Lager eines festen Kalktuffs, dessen Schichten gegen Norden unter [illegible]einschiessen. Ein weiteres Kalktuff-Vorkommen ist bei Localität No. 28.

erscheint alsdann als Grundbreccie; die grossen Fragmente sind sporadisch in dieselbe eingelagert. Von Wichtigkeit ist das Vorkommen von Einsprenglingen eines Trümmergesteins, welches sich als wohlgeschichtete, feinkörnige Ejections-Breccie erweist. Die Mächtigkeit des ganzen, durch den Bachaufriss aufgeschlossenen Schichtencomplexes beträgt ca. 30 m, von welchen etwa 15 m auf die unterste, 10 m auf die mittlere und 5 m auf die oberste Breccie zu rechnen sind. Rechts und links von der kleinen Schlucht finden sich an den Gehängen des Maars Ablagerungen eines Kalktuffes[1]), welche sich unten, wo das Thälchen in das Wiesenthal einmündet, als eine zusammengehörende Bildung darstellen. Die Thalbildung ist daher jünger als die Ablagerung jenes Kalktuffes, welcher discordant den Breccien aufgelagert ist.

2. (Loc. No. 2.) An der Westseite des Weges, welcher am Hofe Randeck vorbeiführt, unmittelbar an dem letzteren zugehörenden Gemüse- und Blumengarten, sind einige kleine Schürfe, welche eine Eisenhydroxyd-reiche Ejections-Breccie aufschliessen. Aehnliche Vorkommen sind am Walde Klettenhau, nordöstlich von der bezeichneten Stelle vorhanden.

3. Weitaus den besten Einblick in die Tektonik des Maar bekommt man an der linksseitigen Wand der Zipfelbachschlucht am Hohberg, wo der Steilabfall ein 350 m langes, natürliches Profil des Kraters liefert. 50 m westwärts von Localität No. 1 (Ruhbank auf der Hepsisau-Randecker Steige) befindet sich derjenige Punkt, wo der aus den Wiesenthalbächen entstandene Zipfelbach nach Norden umbiegt, nachdem er etwa 100 m in der Richtung SW—NO geströmt ist. An jener Biegungsstelle (Loc. No. 23) (siehe Profil 2, Taf. X) steht auf beiden Seiten des Bachbettes die Untergrundformation des Kesselkraters an. Linksseitig ragt eine 7 m hohe Felswand empor, rechtsseitig stehen 2—3 m hohe Felsen an. Das Felsgestein ist fester, hellgrauer Kalkstein, in dem sich leider keine Fossilien finden, nach denen man den Horizont bestimmen könnte. An diese hier erwähnte Gruppe schliesst sich nach Nordwesten ein etwa 60 m langer Zug kleiner Malmfelsen an, deren Zusammengehörigkeit zu einem Ganzen mehr oder weniger deutlich zu erkennen ist. Ihre Fortsetzung bilden Schutthalden. Etwa 3 m über den letzten Malmfelsen stehen in einer Distanz von 40 m nach Nordwesten Bänke einer Ejections-Breccie an (Loc. No. 24), und noch 8 m höher stellen sich bei

[1]) In dem Kalktufflager bei Localität No. 28 fand ich Heliciden-Steinkerne, worunter ein solcher, welcher dem Ausguss der Schale von *Helix insignis* ausserordentlich ähnelt.

einer Entfernung von 30 m (Loc. No. 25) Lager von dünn geschichteten, bituminösen Mergelschiefern und Mergelkalken ein.

Höchst wahrscheinlich haben diese Lager (Mergelschichten), deren unterstes Glied allein aufgeschlossen ist, eine Mächtigkeit von 10 bis 15 m. Gesteinsbruchstücke, welche den gleichen Charakter wie das Anstehende zeigen, fand ich etwa 8 m über dem Aufschluss. Das Liegende ist eine deutlich geschichtete Ejections-Breccie. Eine Verfolgung der Mergelschiefer nach Südosten wird durch Schuttlager unmöglich gemacht. Doch wurden dieselben von mir 70 m nordwestlich vom ersten Aufschluss nachgewiesen. Bei Localität No. 26 ist das Gestein auf Ejections-Breccien deutlich concordant gelagert. Nordwestlich von Localität No. 26 konnte ich das Gestein nur noch in Findlingen erhalten. Die Schichten jener Mergelschiefer scheinen hier in der Weise zu verlaufen, wie es aus dem im Maassstab 1 : 2500 angefertigten Profil ersichtlich ist. In der Fortsetzung der Ejections-Breccien des zweiten Aufschlusses der Mergelschiefer lassen sich (Loc. No. 27) durchweg Schichten von Ejections - Breccien nachweisen; ab und zu sind dieselben stark verwittert und deshalb locker gefügt, was ein Dachsvölklein bewog, an solchen Stellen sich Höhlen zu bauen. Die Breccien zeichnen sich jedoch auch zuweilen durch grosse Festigkeit aus und haben im Allgemeinen die grösste Aehnlichkeit mit der von Localität No. 28 bekannten untersten Breccie. Auch hier fand ich ein Fragment einer feinkörnigen Ejections-Breccie, welches ringsum von dem anstehenden Eruptiv - Trümmergestein umschlossen war. Nach langem Suchen gelang es mir, in diesem Trümmergestein Fossilien nachzuweisen. Es sind dies *Helix crebripunctata* SDBG. und *Clausilia antiqua* SCHÜBL., nebst unbestimmbaren Glossophoren-Gehäusen und Holzfragmenten. Nordwestlich von den letztgenannten Aufschlüssen (Loc. No. 27) am Hohberg lagern bis zum sogenannten „Spitzenfelsen“, welcher schon dem Plateau des Grundgebirges angehört, Schuttmassen, die den inneren Bau des Gebirges verdecken.

Der Einblick, welchen der das Maar in nordwestlicher Richtung durchsetzende Steilabfall in die Tektonik des Kesselkraters gewährt, ist kurz gefasst folgender. Die Lagerung der Ejectionsbreccien weist auf eine von NW nach SO streichende Anlagerungsfläche, welche allein die innere Wand des Kesselkraters sein kann. Die Ejections - Breccien und Mergelschiefer fallen unter einem Winkel von 5^{0} nach dem Centrum des Maars. Die Mergelschiefer erscheinen als concordante Auflagerung auf die Ejections-Breccien. An der tiefsten Stelle des Profils ragen stark zerklüftete Malmfelsen hervor, welche dem Untergrund des Kraters angehören und auffallender Weise eines Ausfüllungs-Materials ent-

behren. Das Gestein ist ein fester, hellgrauer Kalkstein ohne Umänderung, wie er sich auch an anderen Stellen vielfach findet.

b. Schichten der Sohle des Wiesenthals.

Der Untergrund der Wiesenthalsohle wird fast überall durch Thonlager gebildet. Der Thon ist theils hellgrau, vollkommen rein, ohne fremde Beimischungen (wie bei Loc. No. 12), theils dunkel blau - grau und bräunlich, mehr oder weniger reich an erbsengrossen Einsprenglingen von Feuersteinstücken. Quarzbröckchen. Magnetiten. Kalkkörnern und Eisenoxydhydrat-Partikeln. An einzelnen Stellen lagern an seiner Statt Bruchstücke von Ejections-Breccien und Kalkstein-Fragmente, oder tritt das in zweiter Linie im Untergrund anstehende Gestein, der bituminösen Mergelschiefer, zu Tage. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass man in jenen Thonlagern die geschlemmten Endproducte, der an den Gehängen und an dem Rande des Maar noch anstehenden und früher vorhandenen Gesteine vor sich hat. Als reine Walkerde, als Endglied der Zersetzung des basaltischen Materials, müssen die hell grauen Thone aufgefasst werden. Die bituminösen Mergelschiefer sind an 3 Stellen aufgeschlossen:

1. (Loc. No. 4.) Am Walde Klettenhau befinden sich in einem Wiesengrundstück Gruben, welche in den fünfziger Jahren Herr Prof. Fraas herstellen liess. Hier tritt ein Gestein, welches aus papierdünnen Lagen von organischen Resten, vorwiegend Blattstücken besteht, in Wechsellagerung mit ebenso dünnen Thonlagern[1]) zu Tage. Längere Zeit den Einwirkungen der Atmosphäre ausgesetzt, blättert das Gestein auf, weil durch die Verdunstung des Wassers die bituminösen Schichten sich zusammenziehen. Die Thonlagen werden von diesem Process nicht ergriffen. sondern verhalten sich neutral. Bläst nun der Wind durch solche trockene. aufgeblähte Schieferstücke hindurch, so entfernt er aus denselben mehr oder weniger den feinen Thonstaub. Untersucht man das Gestein im Berginnern, so findet man, dass hier der Zusammenhalt der Lager ein weit stärkerer ist. Die Thonlager führen hier auch etwas kohlensauren Kalk. Die Schichtung ist beinahe horizontal, local sind jedoch einige wenige Biegungen einzelner Lagen zu bemerken, dieselben verdanken wohl dem durch das Einwachsen von Wurzeln in den Boden verursachten Druck und kleinen Verwerfungen ihre Entstehung.

[1]) Die Thonlager und die Blätterlagen (vorwiegend die ersteren) enthalten Diatomaceen (-Schalen) und zahlreiche Protisten; letztere zeigen in Wasser unter dem Mikroskop betrachtet deutliche Molecularbewegung.

2. (Loc. No. 10.) Etwa in der Mitte des Maars verläuft ein kleiner Bach in nordöstlicher Richtung. Kurz vor seiner Vereinigung mit den übrigen Bachwassern des Wiesenthals befindet sich an dem rechtsseitigen Ufer desselben auf einer Strecke von 10 m ein Aufschluss in den bituminösen Mergelschiefern. Ein gefältelter Schichtencomplex mit einer Mächtigkeit (die Faltung eingerechnet) von 7 m lagert an jener Stelle. Theils sind es Mergelschiefer von der Beschaffenheit derjenigen der Localität No. 4, theils sind es kieselige, bräunlich schwarze Schiefer. Die kleinen Falten streichen[1]) vorwiegend in der Richtung von O nach W. Lager von kieseligen Schiefern wechsellagern mit Mergelschiefern. Betrachtet man das Liegende und Hangende jener Lager, so zeigt es sich, dass die Kieselschiefer local in Mergelschiefer übergehen und dass die Verkieselung nur in gewissen, die Schichtung etwas schief durchschneidenden Zonen vorhanden ist. An einzelnen Stellen können in diesen Verkieselungs-Zonen nur einige Lager silicificirt sein, an anderen hat die Verkieselung noch weitere Lager ergriffen. Die Fältelung zeigt manchmal deutliche Faltenüberschiebungen[2]). Local finden sich einzelne Gesteinsstücke von Mergelschiefer als Einlagerungen in der Hauptmasse der Mergelschiefer. Zuweilen lassen sich kleine Verwerfungen nachweisen, bei welchen die dislocirten Schollen durch ein verworren- oder ungeschichtetes Mergelgestein getrennt sind. Ab und zu sind die Fältelungen undeutlich, oder stark gefältelte Par-

Figur 2.

Falte der bituminösen Mergelschiefer. Nat. Gr.

Figur 3.

Discordante Lagerung in den Mergelschiefern. Nat. Gr.

[1]) In dem gefalteten Schichtencomplex bei Localität No. 10 lassen sich an den einzelnen Falten Abweichungen im Streichen nachweisen. Besonders häufig ist auch das Vorkommen von Klemmfalten; die einzelnen Schichtchen sind in den Antiklinalen und Synklinalen gefältelt zusammengestaut.

[2]) De Margerie et A. Heim, Les Dislocations de l'écorce terrestre, 1888.

Figur 4a.

Beiderseits überfaltete Senkung.
Verkieselte Mergelschiefer von Localität No. 10.
Linear 2fach vergrössert.

Figur 4b.

x y = Mittelschenkel.

tien gehen plötzlich in solche ohne Fältelung über. (Siehe die Figuren 2, 3, 4a u. 4b auf pag. 100 u. 101.) Bei einem genauen Vergleich der Gesteine von Localität No. 25 mit denen der Localität No. 10 u. 4 zeigt es sich, dass diese Vorkommen zusammengehören. Die an dem nördlichen Gehänge des Maars gelagerten Mergelgesteine setzen nach dem Centrum hin fort. Man hat dieselben (nach den vorgefundenen Fossilien) als Absätze eines Landsees anzusehen, dessen Becken durch den Kesselkrater

gegeben ist. Da bei der Störung der Lagerung der Schiefer an Localität No. 10 kein Gebirgsdruck als Ursache thätig sein konnte, die Structur jedoch für eine hochgradige Plasticität der Gesteine spricht, so muss man annehmen, dass die letzteren zur Zeit ihrer Faltung im Allgemeinen noch nicht, oder doch nur theilweise erhärtet waren. Den Druck, welcher die Faltung der Mergelschiefer bewirkte, möchte ich durch ein allgemeines, allmähliches Zusammenrutschen vom Rande gegen die Mitte des Maars erklären. Dass auch im Norden eine Faltung, analog wie bei Localität No. 10 vorkam, bewies mir eine kleine Falte eines Mergelschiefers, welche ich am Hohberg als Findling vorfand.

3. (Loc. No. 3.) Unmittelbar östlich an der Strasse, 60 m südlich von Localität No. 1 liess ich eine Grube herstellen, welche bituminöse Mergelschiefer zu Tage förderte. Obwohl die Lagerung der Schichten etwas undeutlich ist, so kann man doch das folgende Profil von denselben geben: Zu oberst dünngeschichtete, bituminöse Schiefer, darunter feste, kalkreiche, bituminöse Mergelschiefer, welche von verkieselten, bituminösen Kalktuffen unterlagert werden. Die letzteren zeigen zuweilen typische Kalktuffstructur; an einem Handstück kann auf der einen Seite der Kalktuff-Habitus gut ausgesprochen sein, während auf der anderen das Gestein durchaus nicht als Kalktuff zu erkennen ist. Die wasserhaltigen Modificationen der Kieselsäure haben das Gestein local ganz durchtränkt. Jene Kalktuffe sind älter als die Mergelschiefer-Sedimente. Sie wurden von mir nur an Localität No. 3 anstehend gefunden, während sie als Findlinge im Zipfelbachthal vielfach vorhanden sind.

Petrographische Beschreibung der wichtigsten Gesteine, welche sich am Aufbau des Randecker Maar betheiligen.

Ejections-Breccien[1]).

Ejections-Breccie vom Hohberg. — Das Gestein ist felsig wohl geschichtet. Die eine Hälfte der im Mittel erbsengrossen Fragment-Bestandtheile besteht aus (dunkel grauen) Basaltstücken, die andere aus Sediment-Gesteinstrümmern, und die Lücken zwischen den einzelnen Bruchstücken werden durch ein (kalkiges, serpentinöses oder auch kieseliges) Bindemittel ausgefüllt.

Basaltstücke. — Die Basaltstücke bieten alle ein ähnliches mikroskopisches Gesteinsbild. Um scharf umgrenzte, farblose,

[1]) A. Penck. Ueber Basalttuffe der Schwäbischen Alb. Diese Zeitschrift, 1879, p. 540.

grünlich oder bräunlich gefleckte Krystalle, welche einen sechsseitigen Durchschnitt besitzen, gruppiren sich farblose, gelbe oder grünliche, rechteckige Leisten, welche in ihrer Anordnung eine deutliche Fluidalstructur erkennen lassen. Zwischen den erwähnten Mineralien, welche oftmals nur durch geringe Zwischenräume von einander getrennt sind, befinden sich bräunliche und schwarze Körner, welche wiederum von einer homogenen, hell bräunlichen oder farblosen, vielfach von feinen Körnchen durchsetzten Masse umgeben sind. Die grossen, meist sechsseitigen Krystalle zeichnen sich durch Aggregat-Polarisation aus, kleine, matt grau polarisirende Körner sind local von Schlieren einer bräunlichen oder grünlichen, gekörnelten Masse umgeben, welche an manchen Stellen isotrop erscheint. Der Verlauf jener Schlieren hat theils eine bestimmte, manchmal der Längserstreckung des Krystallumrisses parallele Richtung, und die grau polarisirenden Körner sind alsdann von lang gestreckter Form, theils ist ein grosser Theil namentlich am Rande des Krystalls vollständig aus einer der Masse der Schlieren ähnlichen Substanz gebildet. Vergleicht man die Umrisse jener Krystalle mit der Gestalt der Olivine, die in den Melilith-Basalten des Hochbohls, des Jusi und des Owener Bölle's sich finden, so zeigt sich eine auffallende Uebereinstimmung. Es liegen offenbar im gegebenen Falle Pseudomorphosen einer secundären, aus verschiedenen Mineralelementen bestehenden Bildung nach Olivin vor. Die grünen und bräunlichen Partieen scheinen serpentinöse Bildungen zu sein, während die grau polarisirenden Körner aus Kalkspath, zuweilen wohl auch aus Dolomit bestehen. Von Wichtigkeit ist das Vorkommen von kleinen, dunkel braunen, schwer durchsichtigen Octaëderchen, welche als Picotite angesehen werden müssen. Die leistenförmigen Krystalle, welche in der Regel gelbliche Farbe besitzen, haben lang gezogene, rechteckige Durchschnitte. An den Rändern sind die Leisten parallel den kurzen Seiten gestreift, während parallel den langen Seiten das Mineral mehr oder weniger deutliche Risse zeigt. Bei starker Vergrösserung erweisen sich jene Streifen als spindelförmige, isotrope Gebilde. Im parallel polarisirten Licht erfolgt die Auslöschung, wenn eine Seite der rechteckigen Leiste einem der Nicol-Hauptschnitte parallel ist. An den Rändern zeigt sich häufig Aggregat-Polarisation, das Centrum dagegen besitzt eine tief blau-graue Polarisationsfarbe[1]. Seinem ganzen optischen Verhalten und seinem krystallographischen Aufbau nach, soweit derselbe ermittelt werden kann, stimmt das Mineral mit dem aus

---

[1]) Quadratische (isotrope) Schnitte || 0 P befinden sich neben den lang gezogenen Leisten.

den Basalten vom Hochbohl bekannten, zuerst von Herrn STELZNER[1]) beschriebenen Melilithen überein. An wenigen Punkten fand ich neben den Melilithleisten kurze, rechteckige, farblose Durchschnitte, welche eine blau-graue Polarisationsfarbe und eine Auslöschung parallel den Seiten zeigen. Dieselben sind wohl am besten als Nepheline aufzufassen. Zwischen den Melilithleisten finden sich (scharf hervortretende) Octaëder eines röthlich bräunlichen Minerals, welches sich als Perowskit erweist. Kleine Krystalle mit Olivin-Umrissen, von der gleichen Beschaffenheit wie die oben genannten grossen, lagern ab und zu zwischen den Melilithleisten. Local gesellen sich hierzu Körner eines stark zersetzten Minerals, welches primär Augit sein konnte. In grosser Anzahl erscheinen in der Begleitschaft der erwähnten Mineralien schwarze, undurchsichtige, metallische Körner, welche zuweilen eine octaëdrische Gestalt besitzen und sehr magnetisch sind, welche Eigenschaften sie als Magnetite erkennen lassen. Theils sind dieselben den Olivinräumen und den Melilithen eingelagert, theils erscheinen sie als einzelne selbstständige Glieder des Gesteinsgefüges. Zwischen den angeführten Gesteins-Elementen befindet sich die eigentliche Grundmasse, welche an vielen Stellen farblos, an anderen bräunlich durchsichtig und mit kleinen Mikrolithen erfüllt ist. Ihren physikalischen Eigenschaften nach ist dieselbe glasig, amorph.

Das Gestein, wie es wahrscheinlich primär zusammengesetzt war, lässt sich etwa folgendermaassen schildern. Als älteste Ausscheidung des Magmas sind die Magnetite (diese allerdings nur theilweise), die Picotite und Perowskite anzusehen. Magnetit und Picotit sind vielfach, letzterer beinahe ausschliesslich in die früher von Olivinmasse erfüllten Räume eingelagert. Auch treten die Magnetite als Einsprenglinge in den Melilithen auf. Die Olivine sind in grossen und kleinen Krystallen vorhanden, und zwar sind die kleinen mit den Melilithleisten und den als Augite angesehenen Körnern um die grösseren Olivine zonal gelagert. In der Richtung senkrecht zur Hauptaxe, der Längserstreckung der Melilithe, ordnen sich dieselben ungefähr parallel der Umrandung der Olivine an. Vereinzelt liegen dazwischen namentlich in der nächsten Umgebung der Melilithe und in denselben Perowskite. Die Magnetite erscheinen in das ganze Gesteinsbild eingestreut. Als Bindeglied der Mineral-Association tritt eine gekörnelte, glasige Grundmasse auf. — Vergleicht man die einzelnen Basaltfragmente unter einander, so zeigt es sich, dass allen im Allgemeinen ein gemeinsamer Stempel aufgedrückt ist; alle zeigen

[1]) Neues Jahrb. für Mineralogie etc., Beilageband II, 1882, p. 369.

dasselbe Gesteinsbild und dieselbe Structur, nur die Grösse der Mineralien ist vielfach verschieden, so zwar, dass die Bestandtheile eines und desselben Fragmentes stets in einem bestimmten Grössenverhältniss zu einander stehen. In Gesteinsfragmenten mit grossen Melilithen sind auch die Olivine entsprechend gross resp. grösser. Das Gesteinsbild erscheint in den einzelnen Stücken in verschiedenen Grössenausgaben. — Vereinzelt, ziemlich spärlich finden sich in den Ejections-Breccien grosse und kleine Biotitstücke.

Sediment-Gesteinsfragmente. — Die Sediment-Gesteinsfragmente zeigen im Allgemeinen keine wesentlichen Veränderungen. Einige Stücke, wie Kalksteine, enthalten z. B. Einlagerungen von Opal, welche jedoch mit der Grundmasse in Verbindung stehen.

Grundmasse. — Die Grundmasse erweist sich unter dem Mikroskop als aus verschiedenen, die Fragmente umkleidenden Schichten aufgebaut[1]). Vielfach werden die Bruchstücke zunächst von einer hell grünlichen, nach aussen mit einem deutlichen Rand versehenen Schicht umgeben, welche im polarisirenden Licht als aus feinen, zum Rande der Gesteinstrümmer senkrecht gestellten Fasern aufgebaut erscheint. Das Material derselben scheint Serpentin zu sein. Eine zweite Schicht, welche local direct auf den Bruchstücken lagert, wird aus zonal aufgebauten, spitzen, mehr oder weniger breit aufgewachsenen, kleinen Doppelpyramiden gebildet, welche einen dreiseitigen Durchschnitt besitzen und in ihrer Längserstreckung meist senkrecht zum Untergrund gestellt sind. Das Mineral ist reich an Einsprenglingen, namentlich am Rande und an den Spitzen. Als dritte Schicht erscheint ein Lager eines farblosen Rhomboëder-Aggregates, welches um die Spitzen der Pyramiden herumgewachsen ist. Als Schlussglied der Grundmasse tritt ein theils gross-, theils kleinkörniges Aggregat von Kalkspath und Dolomit auf. Local treten dazwischen eigenartige konische Gebilde, welche aus einigen parallel der Umrandung verlaufenden, an den Grenzen durch Einschlüsse markirten Zonen bestehen. In der Regel lässt sich an diesen ein der Längserstreckung paralleles Gefüge feiner Nadeln nachweisen, welches durch die Zonen in keiner Weise beeinträchtigt wird. Die Polarisationsfarbe ist gleich derjenigen des Calcit, und wahrscheinlich ist das Mineral Aragonit. Das aus Schicht 2 bekannte Mineral dürfte ebenfalls Aragonit zu sein. An einigen Stellen schliessen sich an jene Gebilde Serpentinlagen an, und ausser den erwähnten Mineralien betheiligen sich auch Opal und

---

[1]) Secretionen.

Chalcedon am Aufbau der Grundmasse. Dieselben sind theils in dünnen Lagen den Fragmenten direct aufgelagert, theils bilden sie die centralen Partieen der Grundmasse. Was den Aufbau der ganzen Grundmasse anbetrifft, so muss hervorgehoben werden, dass die einzelnen Mineralien im Allgemeinen ihrer chemischen Beschaffenheit nach nicht an gewisse Zonen gebunden sind. Einzelne Fragmente stehen in keiner directen Beziehung zur chemischen Beschaffenheit der sie umgebenden Grundmasse. Die Mineralien des kohlensauren Kalkes sind vorherrschend [1].

Ejections-Breccie von der Localität No. 2. — Das Gestein ist sehr zersetzt und in Folge dessen gelockert, sodass die Anfertigung von Dünnschliffen unmöglich gemacht wird. Eine Gesteinspulver-Probe zeigte ein der Ejections-Breccie vom Hohberg ähnliches Material; selbst Stücke, welche den zonalen Aufbau der Grundmasse darthun, sind vertreten. Das Gestein scheint durch Verwitterung aus einem der felsigen Ejections-Breccie (Loc. No. 27) ähnlichen Gestein hervorgegangen zu sein. Als neue Bildungen erscheinen Ausscheidungen von Eisenoxydhydrat, welche die gelbe Farbe bedingen.

Ejections-Breccien als Einsprenglinge der Localität No. 27 u. 28. — Die betreffenden Gesteine zeichnen sich alle durch eine deutliche Schichtung und ein feines Korn aus. Das Eruptivmaterial erscheint theils in Mineralpartikeln, theils in Gesteinsstücken. Melilithleisten, von Magnetitkörnern umgeben, bilden den Hauptbestandtheil. Ab und zu finden sich Biotite mit mehr oder weniger starkem Opacitrand und dazwischen lagern bräunliche und grünliche Körner, welche offenbar wie die ersteren dem Eruptivmagma entstammen. Fragmente nicht basaltischer Gesteine sind spärlich vorhanden, Quarz- und Orthoklaskörner finden sich vereinzelt. Die Fragmente, welche alle mehr oder weniger deutlich abgerundet sind, werden durch ein thoniges, kalkiges Bindemittel verbunden. Ein Stück, welches ich an Localität No. 27 fand, ist sehr reich an zersetzten kleinen und grossen Biotitlamellen.

Bituminöse, local verkieselte Mergelschiefer.

Die bituminösen Lager scheinen vorwiegend aus Blattstücken aufgebaut zu sein; Blattzellgewebe lassen sich vielfach deutlich nachweisen. An einem Blattfragmente konnte ich im Mikroskop deutlich die Stomata erkennen. Die Mergelschichten sind ver-

---

[1]) Eine chemische Untersuchung des Gesteins musste leider aus Mangel an Zeit unterbleiben.

schieden beschaffen, theils bestehen sie aus kleinen, irisirenden Kalkspathkörnern und winzig kleinen Thonpartikeln, theils sind um die Thonstäubchen herum Diatomeenschalen gruppirt. Local zerfliessen jene Diatomeenreste in einander. Die einzelnen Mergellager sind theils arm an Thon und zeigen ein bedeutendes Ueberwiegen des kohlensauren Kalkes, theils tritt der Kalk beinahe vollständig zurück, und der Thon prävalirt. Das Gestein ist in bestimmten Lagen auf mehr oder weniger weite Ausdehnung oder nur in Klüften verkieselt. In beiden Fällen hat die Kieselsäure die dolomitischen und kalkspathigen Gesteinselemente mehr oder weniger verdrängt, die thonigen Bestandtheile blieben dagegen zurück. Die kieselige Ausscheidung (Opal und Chalcedon) machte sich entlang der Schichtflächen der Lager geltend.

An manchen Stellen zeigen die einzelnen Schichten der Falten eine besondere wellige Fältelung. Die bituminösen Lagen senden in die zwischengelegenen verkieselten (opalisirten) Schichten spitze Auszweigungen hinein. Die aus der Kieselsäurelösung an jenen Stellen abgesetzte Masse hatte ein grösseres Volumen als die zuerst in den betreffenden Lagen vorhandene Substanz, die bituminösen Lagen wurden daher gestreckt und einzelne Blätter derselben local zerrissen; die Folge davon war eine Faltung, welche also die Ursache ihrer Entsehung in den Lagen selbst hatte, analog den gefalteten Gypsbänken in Mergelschichten-Complexen (siehe Fig. 5).

Die Kieselausscheidungen, welche sich entlang den Schichtenflächen befinden, stehen local mit solchen in Klüften des Mergelschiefers in Verbindung. Die Verkieselungszonen durchsetzen die gefalteten Schichtencomplexe, die Verkieselung ist daher jünger als die Hauptfaltung. Einzelne Lagen der Falten sind durch den Verkieselungsprocess gefaltet worden.

Fig. 5.

Fältelung der bitumin. Mergelschiefer. Linear 2fach vergr.

Verkieselte Kalktuffe.

Dieselben zeichnen sich durch einen Gehalt an Thon aus. Die Chalcedon- und Opal-Ausscheidungen finden sich in Hohlräumen oder haben sich des ganzen Gesteins bemächtigt. An wenig verkieselten Stellen sind die Kalktuffröhrchen [1]) noch deutlich erhalten. Auffallend ist

[1]) Kalkinkrustate um kleine cylindrische Pflanzentheile (von Moosen etc.), an deren Stelle Hohlräume getreten sind.

der Gehalt an Bitumen, welches wohl durch die Verkieselung dem Gestein mitgetheilt wurde. Diatomeen und Ostracoden-Schalen finden sich zahlreich. Während das local silicificirte Kalktufflager zu unterst porös ist, geht es nach oben in kalkreiche Mergelschiefer über. Die unteren Lagen wurden in der Atmosphäre abgesetzt. Allmählich wurde das Kalktufflager von einer Wasserschicht überdeckt, während der Kalkabsatz weiter von statten ging. Das Erscheinen jener Wasserschicht hängt offenbar mit der Bildung des Kratersees zusammen.

III. Das Schopflocher Ried [1]).

Orographie.

Das Schopflocher Ried wird durch eine geringe Erhebung, welche von Südwesten nach Nordosten dasselbe durchzieht, in einen nördlichen Haupttheil und einen südlichen Nebentheil zerlegt (siehe Profil II, Taf. X). Jene Erhebung, welche nur etwa 4 — 5 m über der mittleren Höhe des Haupttheils (754 m) gelegen ist, ist nach Nord und Süd sehr flach geneigt, ihre Culminationsfläche ist beinahe eben. Im Nordosten und Südwesten geht dieselbe mit geringem Ansteigen in die ost- und westwärts des Riedes befindlichen, flach ansteigenden Höhenzüge über, deren Höhe im Mittel 800 m beträgt. Beide Gebiete des Riedes sind durch Versickerungsstellen charakterisirt; über die erwähnte Erhebung verläuft die Wasserscheide für die oberirdisch fliessenden Dolinenwasser.

Der nördliche Theil des Riedes erscheint als flache, allseitig geschlossene Mulde. Seine Umgrenzung ist im Nordwesten die Stelzenhöhe, im Norden das Gereuth (Südgehänge), im Osten das Westgehänge des Mönchberges, im Süden die Wasserscheide für die beiden Riedgebiete, im Südwesten eine Felsengruppe des Malms („beim Wasserfall“), im Westen das zweite Gebiet der Schopflocher Einsenkung, welches seine Haupterstreckung von Osten nach Westen hat. Die äussere Zone des nördlichen Riedes wird charakterisirt im Nordosten durch zwei grosse, thätige Dolinen, Höll und Stauchloch (12 m Tiefe), im Westen durch eine deutliche, jedoch geschlossene Doline, im Südwesten durch eine Versickerungsstelle („beim Wasserfall“), von welcher radial Thalbildungen nach dem Innern des Torffeldes ausstrahlen.

Der Untergrund der den nördlichen Theil des Riedes umgebenden Berggehänge ist, soweit ermittelt, fast ausschliesslich

---

[1]) Oberamtsbeschreibung von Kirchheim u. T., p. 29 und 272. Württemb. Jahrbücher, 1818, p. 258.

mehr oder weniger fester Malm. Nur an einer Stelle, am Gänskragen, ist eine Malmkalk-Breccie vorhanden. Im zweiten Gebiet der Schopflocher Einsenkung wird der Untergrund durch Letten gebildet, jedoch scheint in nicht allzu bedeutender Tiefe dessen Liegendes ebenfalls fester Malm zu sein. Aehnliche Bodenverhältnisse sind in der Umgebung des Südtheils des Riedes vorhanden. Einer ganz anderen Untergrunds-Beschaffenheit begegnet man im Gebiete des Riedes überall, selbst auf der Erhebung desselben finden sich zu oberst unter einer Humus-Torf-Decke mehr oder weniger reine Thone. In der äussersten Zone des gesammten Riedes haben dieselben nur eine geringe Mächtigkeit, im Innern dagegen, also auch an der Wasserscheide, sind sie mächtig entwickelt. In jener äussersten Zone, welche durch Dolinen charakterisirt ist, befinden sich unter einer Thon- oder Lettendecke Malmblöcke, welche allseitig von Letten oder Thonen umgeben sind.

Das überschüssige Wasser der mächtigen Thonlager, welche die Mitte des Riedes auszeichnen, fliesst nach den Dolinen ab. Der nördliche Theil des Riedes, eine deutliche Mulde, dient als Hauptsammelgebiet für die von den umliegenden Höhen abfliessenden Wasser. Die Wassersammelbecken[1], welche diesem Gebiet zugehören, sind fast ausschliesslich für einen unterirdischen Wasserlauf thätig, ihre Anordnung und Ausbildung wird beherrscht durch die Lage der Versickerungstrichter. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die letztere keine constante ist, es gilt vielmehr als feststehende Thatsache, dass es Versickerungstrichter giebt, deren Thätigkeit im Dienste der Erosion aufgehört hat, an deren Stelle jedoch andernorts ueue thätige Dolinen entstanden sind, welche in der Gegenwart die Erosion im zugehörenden Wassersammelgebiet beeinflussen. Die Gestaltung der Oberfläche des nördlichen Riedgebietes und der ihm zugewandten Gehänge der umgebenden Höhenzüge wird von den jeweilig thätigen Versickerungsstellen beherrscht. Von den Versickerungsstellen gehen die regsten Erosionswirkungen aus. Zur Zeit geschieht dies an zwei Punkten, einerseits im Gebiete von Stauchloch und Höll, andererseits „beim Wasserfall". Das zweite Gebiet der Schopflocher Einsenkungsfläche muss als ein Wassersammelbecken aufgefasst werden, welches seine Entstehung einer Haupt-Erosionswirkung verdankt, die von einer Versickerungsstelle im westlichen Theil der Dolinenzone des nördlichen Riedes ausging.

[1] Die Bezeichnung Wassersammelbecken ist in der Abhandlung nur für Erosionsbecken, in welchen die atmosphärischen Wasser gesammelt werden, in Anwendung gebracht.

Das südliche Gebiet des Riedes wird in seiner äusseren Zone durch 12 mittelgrosse Dolinen markirt, einige derselben sind geschlossen, die meisten haben jedoch kleine Zuflüsse. Das Gebiet erscheint als ein Theil eines weiten, flachen, nach Süden offenen Beckens, welches im Osten mit einem grossen, in der Richtung OON befindlichen in Verbindung steht. Die Oberflächengestalt beider Becken weist im Allgemeinen keine Verhältnisse auf, deren Ausbildung wesentlich auf die Erosionsthätigkeit der Dolinen bezogen werden könnte. Freie Thalbildung hat an dieser Stelle sich eines Dolinengebietes bemächtigt. 500 m von dem Ried nach Süden entfernt befindet sich der Anfang eines 2 Kilom. langen Plateauthales, welches nach dem Tiefenthal verläuft. Die verschiedene Leistungsfähigkeit der Erosionen, welche einerseits von Dolinengebieten, andererseits von freien Thälern ausgehen, wird im südlichen Theil der Schopflocher Einsenkung durch die Combination der beiden leicht ersichtlich. Obwohl die meisten Dolinen von dem in ihrem Rahmen befindlichen Wasserbehälter beinahe immerwährend Zufluss bekommen, wirkt die dabei entstehende Erosion nur äusserst schwach. Bei starken atmosphärischen Niederschlägen wird durch die fliessenden Regenwasser Thonschlamm in die Dolinen geführt, häufig verstopft derselbe die Abflusskanäle, die Dolinen schliessen sich und werden vom Detritus allmählich ausgefüllt. Soll eine Erosion sich stark bethätigen, so muss für eine rasche Abfuhr des denudirten Stoffes gesorgt werden, was bei freier Thalbildung stets der Fall ist, bei Versickerungsstellen jedoch niemals vorkommen kann.

Die Schopflocher Einsenkung zerfällt ihren hydrographischen Verhältnissen nach in zwei Hauptgebiete. 1. Das nördliche Hauptgebiet von muldenförmiger Gestalt, in welchem die Erosionswirkungen wesentlich von den daselbst befindlichen Versickerungsstellen ausgehen. 2. Das südliche Hauptgebiet besteht aus zwei grossen Becken, von welchen das eine, grössere, seine grösste Ausdehnung in der Richtung von OON nach WWS besitzt und an seinem südwestlichen Ende in das nach Süden verlaufende Plateauthal einmündet, während das andere von NNW nach SSO gerichtet ist und an seinem SSO - Ende in eben jenes Thal unterhalb der Einmündungsstelle des ersteren einmündet. Ein Theil des kleinen Beckens wird durch die directe Fortsetzung des nördlichen Riedes gebildet. Kleine Versickerungsstellen sind in diesem Gebiete am SO-, S- und SW - Rande vorhanden. Die Haupt-Erosion, welche sich hier bethätigt, geht jedoch von dem südlich davon befindlichen Thale aus.

Als eine die orographischen Verhältnisse der Schopflocher Einsenkung trennende Schranke fungirt daher die Wasserscheide

des Riedes, an deren Gestaltung sich die von den beiden Hauptgebieten ausgehenden Erosionen bethätigen.

Verband der Gesteine.

Das Schopflocher Ried zerfällt seinem geologischen Aufbau nach in zwei Theile, einen centralen Theil und einen peripherischen. Der centrale Theil ist durch Thonlager ausgezeichnet, über welchen sich eine Humus-Torf-Decke befindet, der peripherische Theil zeigt unter einer gering mächtigen Humus-Decke stark zerklüfteten Malm, an manchen Stellen mit Auflagerungen einer wenig mächtigen Thonschicht. In den Klüften des Malm sind häufig Thone eingelagert. An einigen Stellen ist der Humus-Decke und dem zerklüfteten Malm ein Schichtencomplex gelber Letten zwischengelagert.

Der peripherische Theil.

Die Aufschlüsse in demselben sind bei Localität No. 15, 16, 17 und im südlichen Dolinengebiet.

1. (Loc. No. 16.) Der tiefste Aufschluss des Gebietes wurde durch eine Brunnengrabung bei dem Torfgruben-Haus erhalten. Daselbst finden sich zu oberst Malmfelsen, welche allseitig von Thon oder Ejections-Breccien umgeben sind; bei einer Tiefe von 5 m nimmt die Masse des Malms zu, der Thon (resp. die Ejections-Breccie) erscheint nur noch in einzelnen Klüften. Die Malmblöcke, dichte, hell graue Kalksteine, haben sämmtlich den gleichen Habitus, sodass man annehmen muss, dass sie am Ort ihres Vorkommens nur durch Klüftung ihre Blocknatur erhalten haben. Leider konnte ich in jenem Gestein keine Fossilien finden.

2. (Loc. No. 15.) Durch eine Grabung, welche ich in der Doline Höll[1]) vornehmen liess, zeigte es sich, dass daselbst ähnliche Verhältnisse wie an Localität No. 16 vorhanden sind. Neben dem Thon findet sich ab und zu eine deutliche Ejections-Breccie, welche allerdings sehr verwittert ist. Die Kalke sind hier durch eine besondere Erscheinung ausgezeichnet. Sie enthalten Klufteinlagerungen von Brauneisenerz, welches vielfach aus dem leichter löslichen Kalkstein hervorragt.

3. Im südlichen Dolinengebiet, in der sogenannte Vordern Schmiede treten gelbe, quarzreiche Letten zu Tage. Ihre Zusammensetzung ist dieselbe wie diejenige der von Localität No. 9 beschriebenen Letten. Die Magnetite sind zahlreich vorhanden,

---

[1]) Im Volksmunde „Hell“.

namentlich in der direct unter der Humusdecke gelegenen, etwa 2 dm mächtigen Schicht.

4. (Loc. No. 17.) „Beim Wasserfall“ tritt eine 5 m hohe Felswand zu Tage. Verticale Klüfte durchziehen in der Richtung SW und SO das Gestein. Das letztere ist ein splittriger Malmkalk. An der Versickerungsstelle befinden sich Malmblöcke, welche von Thonen und Ejections-Sanden begleitet sind.

Der centrale Theil des Riedes.

Der centrale Theil des Riedes hat überall unter einer Torfdecke[1]) Thonlager. Der Thon ist theils hell grau, bräunlich, theils bläulich oder grünlich, mehr oder weniger verunreinigt. Ab und zu finden sich in ihm neben halb verkohlten Pflanzentheilen Glimmerblättchen und sehr vereinzelt Vivianitkörner. Bei einer an Localität No. 28 vorgenommenen Grabung zeigte es sich, dass bei einer Tiefe von 1 m das Thongestein an grösseren klastischen Bestandtheilen reicher wird; die Vivianitkörner werden ebenfalls häufiger, ebenso die Glimmerblättchen und Eisenhydroxyd-Partikel; die Färbung ist bläulich, grünlich und bräunlich. Ab und zu, sehr sporadisch, findet man in diesem Horizont Kalkstein-Fragmente und Faserkalke von $^1/_2$—3 kbdm.

Petrographische Beschreibung der Ried-Gesteine.

Ejections-Breccie in der „Höll“. — Das Gestein ist sehr stark verwittert, sodass eine genaue mikroskopische Untersuchung (im Dünnschliff) unmöglich ist. Die Fragment-Bestandtheile sind zur einen Hälfte erbsengrosse, abgerundete Basalt-Fragmente (kleine, dichte Bomben) nebst einzelnen Magnetitkörnern und Biotitstücken, zur anderen Hälfte Sediment-Gesteinstrümmer, welche sämmtlich eckige Umgrenzung besitzen. Als Bindemittel fungirt eine Eisenhydroxyd-reiche, kalkig-thonige Substanz. Die Basaltfragmente von tief grünlich grauer Farbe sind wesentlich in Thon umgewandelt. Durchschneidet man dieselben, so zeigen sich in der Regel im Centrum weissliche und gelbliche Körner. Bei einer mikroskopischen Untersuchung des Gesteinspulvers erblickt man Thonpartikel, Magnetite, grünliche und bräunliche Mineralkörner, Kalkspathkörner und ab und zu Körner eines Minerals, welches seiner Polarisationsfarbe nach Epidot zu sein scheint.

[1]) Die Mächtigkeit des Torfs beträgt 3—4 m. In der Mitte des nördlichen Riedgebietes hat der Torf die grösste Mächtigkeit; die Moorfläche ist im Grossen und Ganzen convex gestaltet.

Thongestein von der Localität „beim Wasserfall“. — In der Umgebung des Tümpels „beim Wasserfall“ findet sich ein thoniges Gestein, an dessen Zusammensetzung sich vorwiegend Thon, Magnetit und Biotitblättchen betheiligen. Ab und zu sind Einsprenglinge von Sedimentgesteinen (tief graue, bituminöse und hell graue Kalksteine) vorhanden. Es unterliegt keinem Zweifel, dass man es hier mit einer mehr oder weniger geschlämmten Ejections-Breccie zu thun hat.

Thone des Riedes. — In der Umgebung des Riedes finden sich überall Magnetite (kleine Körner und Krystalle), auch in der sog. Dolinenzone fehlen dieselben nicht. In der letzteren sind sie z. B. im oberen Horizont der Lettenschichten des südlichen Dolinengebietes reichlich vorhanden. In der Doline „Höll“ und „am Wasserfall“ betheiligen sie sich am Aufbau von Ejections-Breccien. Im centralen Theil des Riedes fehlen sie jedoch gänzlich. Dagegen ist jenes Gebiet durch das Vorkommen von Vivianit ausgezeichnet. In den obersten Lagen ziemlich spärlich vorkommend, tritt derselbe in hirsekorngrossen, unregelmässig gestalteten Körnern und erdigen Gruppen bei einer Tiefe von ca. 1 m in grosser Menge auf. Der an Magnesia und Eisenoxydhydrat reiche Thon enthält neben Vivianitkörnchen grünliche Glimmer, sporadisch finden sich Einsprenglinge von Feuersteinbröckchen und Quarz nebst vegetabilischen Resten. An zahlreichen Stellen durchsetzen Wurzelröhren das Gestein. Fasst man den Umstand in's Auge, dass der centrale Theil des Riedes durch eine üppige Torfflora ausgezeichnet ist, dass in einem solchen Gebiete der Umtrieb des Stoffes besonders rege ist, so ergiebt sich daraus, dass das Thongestein Mineralien enthalten muss, welche demselben nicht primär zukommen, sondern durch Umsätze der ursprünglichen Gemengtheile allmählich entstanden sind, dass das Gestein einer intensiven Umwandlung unterworfen ist, ein reges Werden sich in ihm bethätigt. Der Umstand, dass die Magnetite im centralen Theil des Riedes fehlen, schliesst deren ehemaliges Vorhandensein an jener Stelle nicht aus; chemische Umwandlungs-Processe [1]), welche gerade in diesem Gebiete besonders intensiv arbeiten, hätten sich derselben wohl schon längst bemächtigt. Bei der Frage, welches

---

[1]) Im centralen Theil des Riedes befindet sich eine Mineralquelle, der sogenannte „Schwefelbronnen“. Das Wasser derselben ist besonders reich an Eisenoxydhydrat, welches sich auch von ihr ausscheidet. Absätze von Eisenoxydhydrat entstehen fast in allen Bachläufen und Tümpeln des Randecker Maars, sowie des Schopflocher Riedes. Besonders instructiv ist hierfür Loc. No. 10, woselbst Kalktuff als Begleiter des Eisenrostes erscheint.

primäre Material ist es wohl gewesen, aus welchem durch den Verkehr mit der umgebenden Stoffwelt das Thongestein des Riedes entstand, möchte ich auf die eruptiven Trümmergesteine hinweisen, welche sich direct ausserhalb des centralen Riedes befinden. Die Endglieder der Zersetzung des basaltischen Materials jener Eruptiv-Trümmergesteine sind wasserhaltige, Eisenoxydhydrat-reiche Thonerde - Silicate, dieselben Mineralsubstanzen sind die wesentlichen Bestandtheile des Torffeld - Untergrundes. In Anbetracht aller bezüglichen Umstände ist man berechtigt, in dem Thongestein des Riedes vorwiegend die Residua der Zersetzung eines basaltischen Tuffes zu vermuthen, die Phosphorsäure würde alsdann dem Apatit entstammen, durch Lösung desselben hätte sie sich mit dem Eisenoxydul zu Vivianit verbunden.

IV. Ueber die Entstehung des Randecker Maars und des Schopflocher Riedes.

Die flache Kraterschale des Randecker Maars, welche etwa eine Tiefe von ca. 80 m besitzt, wird, wie im Vorstehenden beschrieben wurde, vorwiegend mit Ejections-Breccien ausgekleidet. Die Fragment-Bestandtheile derselben sind Melilith-Basalte und Sedimentgesteine. Die letzteren sind beinahe immer scharfeckig umgrenzt. Nur ganz local sind sie gerundet (gerollt), so z. B. auf den beiden Seiten des Kalktufflagers bei Localität No. 28 [1]). An keinem Sedimentgestein konnte ich eine Metamorphose vorfinden, welche absolut auf eine hochgradige Erhitzung hinwiese [2]). Es ist anzunehmen, dass die Förderung jener Nebengesteinstrümmer von eruptiven Gas-, namentlich Wasserdampf-Explosionen ausgeführt wurde und dieselben nicht etwa vom emporsteigenden Magma mitgerissen wurden. Die Basaltfragmente sind theils eckig, theils gerundet. Bei der letzteren Ausbildung ist die äussere Form in der Regel der Ausdruck des inneren zonalen Aufbaues. Um ein Olivinkorn (oder auch mehrere), welches sich im Centrum befindet, sind die Melilithe mit den kleineren Olivinen und den Augiten etc. ringsum gelagert. Jene concentrische Anordnung der leistenförmigen Melilithe und der sie begleitenden Mineralien um grosse Olivinkörner herum ist für die Basalte vom

---

[1]) Durch den Bach, welcher das betreffende Kalktufflager zum Absatz brachte.

[2]) Mit Ausnahme einzelner Marmorstücke, welche ihre grobkrystalline Structur durch Erhitzung secundär erhalten haben können, finden sich keine metamorphosirten Sedimentgesteine. (Gebrannte Thone, verglaste Gesteine etc. fehlen gänzlich.)

Hochbohler Typus[1]) überhaupt charakteristisch. Die Basaltfragmente sind durchweg von dichter Beschaffenheit. Die Glassubstanz ist in denselben in gleicher Quantität wie in den Gangbasalten vom Hochbohler Typus vorhanden. Während bei den meisten thätigen Stratovulkanen in der Regel sich diejenigen Auswürflinge, welche aus mehreren Mineralien bestehen durch Glasreichthum und Porosität von dem in der Bocca erstarrten Magma unterscheiden, so stimmen dagegen die Basalt-Auswürflinge in den Randecker Ejections-Breccien ihrer ganzen mineralogischen, structurellen und texturellen Beschaffenheit nach überein mit echten Gangbasalten. Die Krystallisation der Magmen war im Moment, als die Auswürflinge der erstgenannten Art gebildet wurden, weniger weit vorgeschritten als bei der Bildung der Basaltfragmente in den Ejections-Breccien des Randecker Maars. Dieselben haben auch keine Gase ausgeschieden und keine Flugformen angenommen. Sie waren bei ihrem Aufsteigen bereits vollständig erstarrt. Zu gleicher Zeit, als die Explosionen grössere Trümmer des in der Tiefe befindlichen Magmas und Fragmente des auf ihrem unendlich weit verzweigtem Wege angetroffenen Grundgebirges emporrissen, sind auch Auswürflinge von loser eruptiver Mineralsubstanz zu Tage gefördert worden. Dieselben bedeckten als vulkanischer Sand resp. Staub (Basalttuff) in weitem Umfang die Umgebung des Vulkans. Die mächtige Denudation während einer langen Zeit hat es jedoch bewirkt, dass von jener Tuffdecke nur geringe Reste auf unsere Tage gekommen sind.

In der nächsten Umgebung des Maars, am Schafbuckel, am Bühl, am Auchtert und Breitenstein finden sich überall im Humus, welcher unmittelbar auf der Malmformation lagert, Magnetite und grünliche Glimmer, letztere allerdings sehr selten. Die Grösse der ersteren schwankt zwischen $^1/_{10}$ und 2 kbmm. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Mineralien durch Eruptivthätigkeit auf das Plateau der Alb gelangten.

Die Randecker Plateau - Halbinsel weist ausser dem Randecker Maar noch an 3 Stellen grössere Lager von eruptiven Trümmergesteinen auf; es sind dies: das Schopflocher Ried, ferner ein gangförmiges Vorkommen am westlichen Steilabfall beim Rauber und Himmelreich und eine ähnliche Bildung bei Schopfloch am südlichen Steilabfall. Die Ejections - Breccien, welche sich an genannten Orten finden, haben mit den Randecker Brec-

[1]) Basalte von der Beschaffenheit des Hochbohler (Basaltes) sind mir vom Kohlberg oder Jusi (Spaltenausfüllungen), vom Owener Bölle (Spaltenausfüllung) und von Grabenstetten (Findlinge in Ejections-Breccien) bekannt.

cien grosse Aehnlichkeit. Die Basaltstücke sind am Rauber und bei Schopfloch Melilith - Basalte. Eine feinkörnige Breccie von ähnlicher Beschaffenheit wie diejenige der Einsprenglinge bei Localität No. 27 und Localität No. 28 kommt am Rauber ebenfalls in Fragmenten vor [1]). Man wird unwillkürlich zu der Vermuthung geführt, dass alle jene eruptiven, klastischen Gesteine einem gemeinsamen Herde entstammen könnten. Im Vorlande der Alb, wie z. B. am Aichelberg, auf der Limburg etc. trifft man Ejections-Breccien [2]) (mit Melilith-Basalt-Fragmenten), welche wiederum mit denen von der Hochfläche der Alb ausserordentlich ähnlich sind. Dass das klastische Eruptivmaterial mancher Vorkommen von einer Ausbruchsstelle herrührt, ist zweifellos. Es ist jedoch noch nicht möglich, die Zusammengehörigkeit gewisser Eruptiv-Trümmerbildungen zu ermitteln. Eingehende Studien über die einzelnen Vorkommen müssen zuvor gemacht sein. Dass die Ejections - Breccien vom Rauber dem Vulkan Randeck entstammen, ist sehr wohl möglich. Es ist denkbar, dass das Eruptivmaterial des Schopflocher Riedes an der Stelle seines Vorkommens ausgebrochen ist, es ist jedoch ebenso leicht möglich, dass dasselbe, vom Randeck kommend, nur in der dortigen Senkung abgelagert wurde.

Bei der Lagerung der eruptiven Trümmergesteine des Randecker Maars sind zwei Formen zu unterscheiden. Erste Form: Einfallen der Schichten nach dem Rande des Maars. Zweite Form: Einfallen der Schichten nach dem Centrum.

Die erste Form, welche bei Localität No. 28 aufgeschlossen ist, ist identisch mit derjenigen im Schichtenmantel aller Stratovulkane. Sie ist entstanden bei der Aeusserung der Eruptivthätigkeit. Das im Krater emporgeschleuderte Material lagerte sich um denselben nach aussen geneigt an. Die Neigung der

---

[1]) Ein den erwähnten Einsprenglingen ähnliches Gestein fand ich ebenfalls als Findling in den Ejections-Breccien der Limburg.

[2]) Die Ejections - Breccien im Gebiete der Rauhen Alb und ihres nordwestlichen Vorlandes dürften, so weit ich petrographische Untersuchungen an denselben machen konnte, zwei Haupttypen *) angehören. Erster Typus Melilith - Basalt; zweiter Typus Nephelin - Basalt. Zu ersterem gehören die Ejections - Breccien nachbenannter Localitäten: Aichelberg, Limburg, Randeck, Rauber, Schopfloch, Hochbohl, Owener Bölle, Jusi, Dettingen (Weinberg). Zum zweiten: Rangenbergle, nördlich Ehningen. Die Basalt-Fragmente dieses letzterwähnten Vorkommens sind in ihrem Gesteinsbild dem Basalt des Eisenrüttels ähnlich.

*) Es soll jedoch damit durchaus nicht gesagt sein, dass die einem solchen Typus zugehörenden Vorkommen auch einer gemeinsamen Ausbruchsstelle entstammen.

Schichten nimmt im Allgemeinen proportional mit der Entfernung vom Centrum des Kraters ab.

Die zweite Lagerungsform darf nicht etwa als primär angesehen werden und ihre Bildung alsdann analog der im Krater der Eruptiv-Tuffkegel vorhandenen gleichen Lagerung erklärt werden. sondern sie ist durch Einrutschung des eruptiven Trümmermaterials nach dem Kratercentrum entstanden. Denn wären die eruptiven Trümmer aus dem Eruptionskanal mit heissem Wasser gemengt ausgeflossen, so müssten die Fragment-Bestandtheile Corrosions-Erscheinungen zeigen oder wenigstens doch gerollt sein, was durchaus nicht (mit Ausnahme der Loc. No. 28) der Fall ist. Was den Untergrund der Kraterschale betrifft, so muss hervorgehoben werden, dass derselbe felsig-zackig gestaltet ist, welches Bild das natürliche Profil am Hohberg liefert; allerdings ist eine genaue Aufnahme des Verlaufs der Explosionskrater-Fläche an dieser Stelle durch Schutthalden unmöglich gemacht (siehe Profil I. III und IV auf Taf. X).

Die Kraterfläche ist im Gebiet des mittleren Theiles des Maars vom Centrum nach den Seiten zuerst schwach geböscht, gegen den Rand des Maars hingegen steigt dieselbe bedeutend stark an. Fasst man den Umstand in's Auge, dass die Minentrichter ebenfalls Flächen repräsentiren, welche um die Centren herum zunächst schwach, an den Rändern jedoch stark geböscht sind, so erscheint die Beschaffenheit der Kraterfläche vollkommen mit ihrer Genesis im Einklang.

Auffallend ist jedoch die weite Ausdehnung der flachen Ansteigung; man wird unmittelbar zur Annahme geführt, dass der obere Theil des Explosionskraters fehlt, dass derselbe im Laufe der Äonen der Denudation anheimgefallen ist, was mit den Gesammtverhältnissen des Gebietes vollständig übereinstimmt. Die grössere Tiefe der Maare der Eifel gegenüber dem Randecker Maar muss in dem Umstand gesucht werden, dass die ersteren einer jüngeren Zeit angehören; die denudirenden Agentien haben sich an denselben noch nicht so stark bethätigt. Der Bauplan für die Maare der Eifel ist jedoch der gleiche, wie derjenige für das Randecker Maar.

Das relative Alter der Ejections-Breccien des Randecker Maars lässt sich durch die in denselben vorgefundenen organischen Reste bestimmen. Das beste Material von Fossilien fand Prof. O. Fraas in der Zipfelbachschlucht in Findlingen einer gelben Ejections-Breccie. Es ist möglich, dass jene Findlinge Fragmente von solchen Schichten im Krater sind, deren Lagerung durch secundäre. allmähliche Einrutschung nach dem Kratercentrum entstand. Es hätte sich in diesem Falle das Fossilien

führende Gestein in Bezug auf den Raum des Kraters auf secundärer Lagerstätte befunden. Die organischen Reste können während des Rutschungsprocesses nach dem Aufhören der Eruptivthätigkeit in das Trümmergestein gelangt sein; jedoch ist es auch denkbar, dass dieselben dem Gestein schon eigen gewesen sind, ehe dasselbe in die secundäre Lagerstätte gelangte. Es kann allerdings auch der Fall sein, dass jene Findlinge Fragmente von Schichten sind, welche während der Eruptivthätigkeit abgesetzt wurden, im Krater auf primärer Lagerstätte angestanden hätten. Der Charakter des Gesteins jener Findlinge ist gleich demjenigen gewisser Ejections - Breccien. welche an zahlreichen Orten (Loc. No. 2) an den Gehängen des Maars aufgeschlossen sind. Am Hohberg fand ich in solchen Gesteinen ebenfalls Fossilien, welche mit den von Prof. O. Fraas gefundenen übereinstimmen. Diese entstammen Schichten, welche durch Einrutschung ihre Lagerung erhielten. C. Deffner hat in den Erläuterungen zur geognostischen Karte Württembergs die Fossilien, welche in den bituminösen Mergelschiefern gefunden wurden, mit denjenigen aus den Ejections-Breccien zusammengestellt und für beide Faunen als das relative Alter das Obermiocän festgestellt. Ich kann mich jedoch dieser Ansicht nicht anschliessen, da die Mergelschiefer - Ablagerung entschieden von den Ejections - Breccien zu trennen ist. Denn jene gelangte erst zur Bildung, nachdem die Eruptivthätigkeit aufgehört und sich im Kraterbecken ein See gebildet hatte. Ueber den Mergelschiefern lagert nur der Detritus, das von den Gehängen abgerutschte Material.

Fossilien aus der Ejections-Breccie in Findlingen des Zipfelbachthals.

Helicidae.

Helix orbicularis Klein,
— *phacodes* Thomae.
— *involuta* Thomae.
— *crebripunctata* Sdbg.,
— *subnitens* Klein,
— *pachystoma* Klein,
Clausilia antiqua Schübler.

Cyclostomidae.

Tudora conica Klein.

Fossilien aus der Ejections-Breccie des Hohbergs. Localität No. 27.

Helicidae.

Helix crebripunctata SDBG.,
(Kleinii KRAUSS).
Clausilia antiqua SCHÜBLER.

Von den in den Ejections-Breccien gefundenen Fossilien verweisen *Helix phacodes* und *Helix involuta* auf das Untermiocän. *Clausilia antiqua*, welche sich z. B. bei Ermingen (Gegend von Ulm) in entschiedenen untermiocänen Schichten findet, kommt in dem Steinheimer Süsswasserkalk in Begleitung einer späteren obermiocänen Fauna mit *Helix sylvana* KLEIN vor. *Tudora conica* fand ich in der Gegend von Zwiefalten mit *Helix sylvana* zusammen. Die Vergesellschaftung von untermiocänen und obermiocänen Formen deutet darauf hin, dass die Fauna der Randecker Ejections-Breccien eine zwischen der älteren und jüngeren Lebewelt des Miocän vermittelnde Stellung einnimmt.

Die Randecker bituminösen Mergelschiefer haben im Allgemeinen einen grossen Reichthum an organischen Resten. Insekten und Baumgewächse sind am häufigsten. QUENSTEDT, KLÜPFEL und DEFFNER[1]) haben die genannte Flora und die Insekten beschrieben, weshalb ich auf dieses Gebiet nicht weiter eingehe. Fauna und Flora stimmen mit der Oeninger Lebewelt (Obermiocän) überein. Sie weisen auf solche klimatische Verhältnisse, wie sie heutzutage in Georgien und Madeira herrschen

Fossilien aus den obermiocänen Mergelschiefern des Randecker Maars[2]).

Plantae.

Ceanothus polymorphus AL. BRAUN,
Podogonium Knorrii AL. BRAUN (mit Samenkapseln und Früchten),
— *Lyellianum* HEER,
Acer trilobatum STBG.,
Quercus sp.,

---

[1]) QUENSTEDT. Epochen, p. 789. — KLÜPFEL. Zur Tertiärflora der Schwäbischen Alb. Württemb. naturwiss. Jahreshefte, XXI, p. 752. — DEFFNER. Begleitworte zum Atlasblatt Kirchheim, p. 31.

[2]) Die im Verzeichniss der Fossilien aus den obermiocänen Mergelschiefern angeführten Arten befinden sich nebst den sämmtlichen „Fossilien aus der Ejections-Breccie in Findlingen des Zipfelbachthals“ im kgl. Naturalien-Kabinet zu Stuttgart.

Salix varians Göppert,
Ulmus Braunii H.,
Sapindus falcifolius H.,
Planera Ungeri H.,
Ziziphus tiliaefolius H.,
Andromeda protogaea Unger,
Diospyros lancifolia H.,
Prunus sp.,
Colutea antiqua H.,
Bambusium sp.,
Smilax sp.,
Pinus palaestrobus H.,
Taxodium dubium H.,
Pollenkörner von verschiedenen Pflanzen,
Diatomaceae.

Insecta.

Libellula doris H. (mit Larven),
— *Eurynome* H.,
— *Thoë* H.,
— *Calypso* H.,
Forficula primigenia H.,
Emathion sp.,
Chironomus sp.,
Tipula sp.,
Mycetophila antiqua H.,
— *nigritella* H.,
Sciara sp.,
Bibio obsoletus H.,
Pachycoris?,
Scolia sp.,
Bombus grandaevus,
Sarcophaga sp.,
Protomya jucunda H.,
Byrrhus Oeningensis H.,
Lina populeti H.,
Cleonus sp.,
Apion sp.,
Coccinella sp.,
Haltica sp.,
Formica macrocephala H.,
— *occultata* H.,
— *heraclea* H.,
— *orbata* H.,

Termes (Entermes) pristinus Chasp.,
— *obscurus* H.,
— *insignis* H.,

Crustacea.

Cypris sp.,

Glossophora.

Limnaeus sp.,
Planorbis cornu Brongt.,
Helix sp.,
Ancylus deperditus Desm.

In der Geschichte des Randecker Maars lassen sich vier Phasen unterscheiden.

I. Bildung des Rissgebietes, in Folge von Spannungsdifferenzen.

II. Eruptivthätigkeit mit zeitweiligen Ruhepausen. Vorwiegend Wasserdampf-Explosionen; Bildung einer aus dem Grundgebirge ausgesprengten Kraterschale mit Einlagerungen von Melilithbasalt-Ejections-Sanden. Entstehung einer Tuffdecke in der Umgebung des Maars.
Felsenstürze von den das Maar umgebenden Höhen.

III. Aufhören der Eruptivthätigkeit. Die Denudation bemächtigt sich der Eruptiv-Trümmerschichten. Bestreben der denudirenden Agentien das Maar mit Detritus auszufüllen. Bildung eines Kratersees. Ablagerung der bituminösen Mergelschiefer. Bildung der Umrandungsterrasse des Maars. Das Zipfelbachthal schneidet sich in die Kraterwand ein. Bildung der Gehängeterrassen. Abfuhr von Gesteinsmaterial aus dem Seebecken nach dem Zipfelbachthal. Der See nimmt stetig ab und verschwindet.

IV. Locale Stauchung der Mergelschiefer. Locale Verkieselung derselben. Allmählich nimmt das Randecker Gebiet seine gegenwärtige Gestalt an[1]).

Randecker Maar und Schopflocher Ried sind Spaltengebiete im Malm, wahrscheinlich hängen beide zusammen. Sie befinden sich in einer Einsenkung, welche die Randecker Plateau-Halbinsel von SSW nach NNO durchzieht und sind nur durch einen kleinen Höhenzug, das Gereuth, von einander orographisch getrennt. Während das Randecker Maar von der Erosion des Zipfelbach-

[1]) Während der Perioden III und IV: Allmähliche Ablagerung des Bindemittels gewisser Ejections-Breccien. — Zersetzung der eruptiven Trümmergesteine.

thales ergriffen wurde, eroberte eine freie Thalbildung den südlichen Theil des Riedes. Das nördliche Ried dagegen blieb ein Sammelgebiet, das seine Wasser nur in die daselbst befindlichen Dolinen abgiebt. Zwei Thalrinnen arbeiten in entgegengesetzter Richtung, und zu gleicher Zeit ist zwischen den Ausgangspunkten der beiden eine Dolinen - Erosion thätig. Nach allen Seiten hin bethätigt sich die Erosion am Grundgebirge in der Bildung von Terrassen. Die Schichtengruppe des Malms (exclusive die *Impressa*-Schichten) wirkt im grossen Ganzen als feste, harte Masse. Wie im Kleinen bei schwebender Lagerung die festen Schichten steil, die weniger harten resp. weichen sanft geböscht erscheinen, so sind auch im Grossen die Schichten-Complexe, welche vorwiegend aus harten Bänken zusammengesetzt sind, steiler geböscht als diejenigen, welche wesentlich aus weichem Material aufgebaut sind. Von einzelnen Rinnsalen gehen die Erosions - Wirkungen aus; auf dem Plateau[1]) entstehen, wenn über harten Bänken weiches Gestein folgt, flache Becken. Dieselben erweitern sich mehr und mehr und werden auf diese Weise einander genähert, nur geringe Erhebungen trennen sie noch, allmählich werden die ersteren (Erhebungen) von den verschiedenen sich an ihrer Configuration bethätigenden Erosionen immer mehr erniedrigt, bis sie zuletzt ganz verschwinden. Alsdann verschmelzen einzelne Wasser-Sammelbecken mit einander. Der Charakter einer Terrassenfläche wird immer deutlicher. Während auf dem Plateau eine solche Terrasse zur Ausbildung gelangt und immer weiter sich verbreitet, wird die im gleichen Horizont am Steilabfall entstehende, in Folge der daselbst ungleich regeren Denudation verkürzt, und eine weite, sehr tiefe Terrassenfläche kann dort nicht entstehen. Die Juraformation zerfällt in Schwaben in 4 orographische Hauptstufen. Die oberste, welche mit dem Plateau abschliesst, wird aus den Schichten des Malms und des mittleren und oberen Doggers gebildet. Sie ist wiederum in einzelne Unterstufen gegliedert. Die Ausbildung derselben ist (im Malm) aber in Folge des Gesteinsfacies-Wechsels in den einzelnen Horizonten local. Eine der verbreitetsten Unterstufen ist diejenige, welche ihre Fläche auf den festen Kalkbänken der Zone des *Ammonites bimammatus* hat; das nach oben sich daran anschliessende Gehänge ist in die Mergel des (Quenstedt'schen) weissen Jura γ eingeschnitten.

Die zweite Stufe schliesst mit einer Fläche ab, deren Untergrund die Schichten des *Ammonites Murchisonae* repräsentiren.

---

[1]) Die gleichen Erscheinungen beobachtet man auch auf den übrigen Flächen der orographischen Hauptstufen des schwäbischen Jura.

Kleine Stufungen schliessen an dieselbe nach oben an. Die Schichten des *Ammonites Murchisonae* und diejenigen des Malms (exclusive der *Impressa*-Schichten) treten der Erosion wie zwei feste Gesteinsbänke entgegen, die dazwischen gelegene Gesteinsmasse dagegen ist im Grossen und Ganzen weicheres Material, in welche daher eine tiefe Terrassenfläche sich einschneiden kann. Allerdings ist dieselbe nicht einfach, sondern aus einzelnen Unterstufen zusammengesetzt. Das Gehänge dieser zweiten Hauptstufe ist auf weichem Material (den Schichten der Zone des *Ammonites opalinus*). Sie ist aufgesetzt auf eine Fläche, welche sich über harten Gesteinen (oberer Lias) in die *Opalinus*-Thone hinein bildet.

Die dritte Hauptstufe mit der genannten Fläche auf dem oberen Lias hat als Basis den unteren Lias (Zone des *Ammonites Bucklandi* und Zone des *Ammonites angulatus*), das Gehänge ist in die vorherrschend weichen Schichten des mittleren Lias eingeschnitten.

Die vierte Hauptstufe mit dem unteren Lias auf der Fläche ist auf die Terrassenfläche der Lettenkohlen - Gruppe aufgesetzt, ihr Gehänge wird durch die Schichten des schwäbischen Keupers [1]) gebildet.

Die genannten Hauptstufen entsprechen stets einem Wechsel von weicheren und harten Schichten - Complexen und zwar so, dass die Flächen auf den harten Schichten zur Ausbildung gelangten.

Wir kommen zurück auf das Randecker Gebiet. Die Oberflächen-Gestaltung, der Verband der Gesteine ist beschrieben, es erübrigt mir nur noch auf die Wandlungen der Stoffwelt näher einzugehen.

Blickt man im Frühling von der Höhe des Gereuths nach Norden in das Wiesenthal und nach Süden auf das Schopflocher Ried, so fällt dem aufmerksamen Beobachter eine bestimmte Symbiose der Pflanzen mit ihren Standorten auf. Im Süden befindet sich eine Insel der Torfflora auf dem centralen thonigen Theil des Riedes, umgeben von der gewöhnlichen Pflanzenwelt der Alb. Im Norden breiten sich die Gefilde des Wiesenthals aus. An den Gehängen des Maars vegetirt auf Kalkschutt-reichem, magerem Boden ein kümmerlicher Graswuchs. In grossem Contrast dazu prangen die Wiesen der Sohle des Kesselthals in voller Ueppigkeit. Sie wurzeln in dem Thongestein des Maars. So ist die Wiesenthal-Sohle charakterisirt durch ein frisches, lebendiges Grün, während die Gehänge durch ein stilles, halbtotes Mattgrün

[1]) Keuper bedeutet hier den mittleren Theil des Keupersystems.

ausgezeichnet sind. An vielen Stellen durchziehen goldgelbe Bänder den Wiesenteppich, es sind die Ansiedelungen der *Caltha palustris,* welche sich um die Wasserläufe gruppirt. Die Dolinenthälchen des Riedes sind mit jenen Lebensgenossen der Bäche ebenfalls bedeckt.

Die Zersetzung der basaltischen Gesteine habe ich in der beigegebenen Tabelle graphisch darzustellen versucht.

V. Nachträge.

In den Begleitworten zum Atlasblatt Kirchheim erwähnt Herr C. Deffner das Vorkommen von wirklichem Basalt in Findlingen im Zipfelbachthal. In dem Manuscript, welches derselbe über seine Excursionen im Gebiete des Schopflocher Albtheils geführt hat, fand ich ebenfalls eine Notiz [1]) über das Vorhandensein von Basalt im Zipfelbachthal. Trotz eifrigen Suchens ist es mir jedoch bis zur Stunde nicht gelungen, die angeführten Notizen bestätigen zu können.

Das grösste Basaltstück, welches mir aus dem Gebiete des Randecks in die Hände kam, fand ich bei Localität No. 28 in einer Ejections-Breccie. Das Stück hatte etwa 8 kbcm Rauminhalt.

Bei der geologischen Aufnahme liess ich an zahlreichen Punkten Grabungen vornehmen. Einen Theil jener Localitäten habe ich bereits beschrieben. Ein Verzeichniss der nicht erwähnten Aufschlüsse lasse ich anbei folgen:

Loc. 5. Grube am Wege, welcher von der Hepsisau-Randecker Steige durch das Wiesenthal nach Ochsenwang führt (südöstlich vom Gänswasen). Thone.
„ 6. Südwestliches Gebiet der Wiesenthal-Sohle. Thone.
„ 7. Hornhau-Rain. Nördlicher Theil des Wiesenthals. Thone.
„ 8. Am Walde Klettenhau. Ejections-Breccie.
„ 9. Gruben westlich von der Ziegelhütte. Quarzsand führende Letten.
„ 11. Am rechtsseitigen Ufer des Wiesenthalbaches, welcher von den Lettenhalden ausgehend in nordwestlicher Richtung verläuft. Thone.
„ 12. Nördlich vom Bachaufriss am Westgehänge des Maars. Reine Walkerde.

[1]) Herrn Prof. O. Fraas, welcher mir in zuvorkommendster Weise das Manuscript Herrn Deffner's zur Einsicht zustellte, spreche ich an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

Zu pag. 124.

n Trümmergesteine.

[partial]rat.

Kohlensaurer Kalk.
Ca CO_3

*Absatz in: Ejections-Breccien, Bächen und * den Mergelschichten der bituminösen Mergelschiefer.*

Kohlensaure Magnesia.
Mg CO_3

*Absatz in: Ejections-Breccien und * Mergelschiefern mit* CaCO_3

Vivianit.
$(Fe_2)^3 P_4O_{16} + 16$ aq

[partial]satz in: Thongesteinen [partial]s Riedes nach Oxydation. $Fe_3P_2O_8 + 8$aq.

CO_2

3FeO

2O

Lösung von $CaC_2O_6H_2$

P_2O_5

Ca

3 Ca

Ca+CO_2

Ca

Mg

Mg

[partial]sser. $(O + H_2O + CO_2)$

Kalkstein. *Dolomit.* *Kalkstein.* *Dolomit.*

[partial]t - Fragmente
[partial]tions-Breccien.

*

Grundgebirge.

Berl. lith. Institut.

Loc. 13. Grube nördlich von der Ochsenwanger Ziegelhütte am Maarrand. Kalktuff.
„ 14. Im Walde Hornhau, auf der Terrasse 2., Ejections-Breccie.
„ 19. Im Torffeld. Thone.
„ 20. Nördlicher Theil des Torffeldes. Thone.
„ 21. Südliches Ried. Thone.
„ 22. Nordwestlicher Theil des nördlichen Riedes. Malmtrümmer und Thone.
„ 29. „Beim Wasserfall“. Vivianit-reicher Thon.
„ 30. Am Südwestrande des Maars, südlich von dem dortigen Güterweg. Malm.
„ 31. Unmittelbar südlich an der Strasse von Ochsenwang nach dem Wiesenthal. Malm. (Zone des *Ammonites tenuilobatus.*)
„ 32. Am Ostende des Maarrandes. Malm.

Als topographische Unterlage für die geologische Karte (Taf. IX) wurde das auf das Doppelte vergrösserte Atlasblatt Kirchheim des topographischen Atlas vom Königreich Württemberg benutzt. Die Vergrösserung geschah auf photographischem Wege.

Der Verband der eruptiven Trümmergesteine mit den Thongesteinen, den Quarzsand führenden Letten und dem Grundgebirge ist nach meinen Aufnahmen eingezeichnet. Die Etagen des Malms, welche sich am Aufbau der Plateau-Halbinsel betheiligen, sind der von Herrn Deffner bearbeiteten geognostischen Karte des Gebietes (Atlasblatt Kirchheim 1 : 50 000, 1872) entnommen.

Die stehenden arabischen Ziffern bezeichnen die im Text erwähnten Localitäten.

Die dem Text beigegebenen Figuren sind vom Verfasser gezeichnet.

Inhalt.

7. Ueber Mecynodon und Myophoria.

Von Herrn Fritz Frech in Halle.

Hierzu Tafel XI.

I. Ueber die zoologische Stellung von *Mecynodon*.

Die Gattung *Mecynodon* wurde im Jahre 1857 von Keferstein für *Megalodon carinatus* Gf. und *M. auriculatus* Gf. aufgestellt und der Familie der Astartiden (= *Cardituceae,* l. c.) zugerechnet. Ueber die Verschiedenheit von *Megalodon* kann ein Zweifel nicht wohl bestehen; andererseits ist auch die Aehnlichkeit mit den Astartiden gering. Jedoch wird noch in den neuesten Handbüchern (Zittel und P. Fischer) *Mecynodon* neben *Opis* und *Cardita* aufgeführt.

Der Umstand, dass bei einem ungewöhnlich gut erhaltenen Schlosszahn von *Mecynodon carinatus*[1]) (Taf. XI, Fig. 2c—2d) die für Trigonien bezeichnende horizontale Streifung zu beobachten war (Taf. XI, Fig. 2d), veranlasste mich zu einem Vergleich der Schlösser von *Myophoria* und *Mecynodon*. Als Ergebniss liess sich eine vollkommene morphologische Uebereinstimmung der wichtigeren Schlosselemente feststellen (Taf. XI, Fig. 2—4; Fig. 2c—8). Auch die äussere Form der Schale bildet kein Hinderniss für diese Auffassung. Bei *Mecynodon carinatus* ist allerdings der die Schale diagonal durchziehende Kamm sehr hoch und scharf; jedoch stimmt die Sculptur vollkommen mit *Schizodus* bezw. den ungerippten Myophorien überein; ferner ist der scharfe Kamm nur der einen genannten Art eigenthümlich, während drei andere Arten desselben ermangeln. Im Innern liegt der vordere Adductor von *Mecynodon* wie bei vielen Trigoniiden unmittelbar unter dem Schloss in einer tiefen Einsenkung. Die morphologische Uebereinstimmung der Schlosselemente (bei verschiedener Ausbildung einzelner Theile) ergiebt sich aus dem Vergleich von *Mecynodon* und der nebenstehend abgebildeten *Myophoria truncata* Gf. sp., einem Originale Grünewaldt's (Taf. XI, Fig. 2c — 4): In der rechten Klappe besitzt *Myophoria* zwei starke, divergirende Schloss-

[1]) Coll. Emmrich (im Hallenser Museum befindlich).

zähne: der nach hinten zu gelegene ist bei der abgebildeten Art[1]) etwas länger, als es sonst der Fall zu sein pflegt, und man überzeugt sich ohne Schwierigkeit, dass der bezeichnende lange, leistenförmige, hintere Seitenzahn von *Mecynodon* als Analogon desselben aufzufassen sei. Eine Verlängerung des hinteren Seitenzahnes findet sich noch bei wesentlich jüngeren Formen, so bei den zum Vergleich abgebildeten: *Myophoria laevigata* aus dem unteren Muschelkalk (Taf. XI, Fig. 3) und *Myophoria Kefersteini* aus der oberen Trias (Raibler Schichten). Der vordere Schlosszahn und die Zahngrube ist bei *Myophoria* und *Mecynodon* übereinstimmend entwickelt. Auffallender Weise ist hier die Aehnlichkeit zwischen *Myophoria Kefersteini* und *Mecynodon* ausgeprägter als zwischen der genannten Gattung und *Myophoria truncata* (Taf. XI, Fig. 2c. Fig. 4). Die Verlängerung des zweiten Schlosszahns bedingt die abweichende Lage des vorderen Muskeleindrucks bei *Mecynodon*.

Die Uebereinstimmung zwischen den Schlössern der linken Klappe ist bei *Mecynodon* (Taf. XI, Fig. 2c) und den zum Vergleich abgebildeten Myophorien (*M. truncata* u. *M. elegans*, Taf. XI, Fig. 4, 5) weniger ausgeprägt. Doch unterliegt es keinen Schwierigkeiten, die Elemente des Myophorien-Schlosses wieder zu finden. Als Hauptunterschied ist auch hier die Verlängerung der Zähne bei *Mecynodon* hervorzuheben. Dieselbe betrifft besonders den hinteren (III) Schlosszahn, der andererseits bei der einen in Frage kommenden *Myophoria* (Fig. 8) verhältnissmässig schwach entwickelt und bei dem abgebildeten Exemplare (Fig. 8) nicht ganz vollständig erhalten ist. Die Aehnlichkeit des mittleren gestreiften Schlosszahnes (II) von *Mecynodon* mit dem gleichnamigen von *Myophoria* ist augenfällig; hingegen ist dann wieder der vordere Schlosszahn bei *Mecynodon* nur schwach angedeutet, bei *Myophoria* kräftig entwickelt (I auf Fig. 2c. 5. 8).

In der linken Klappe von *Mecynodon* und *Myophoria trigona* (Spiriferen-Sandstein des Oberharzes) finden sich scheinbar einige Abweichungen im Schlossbau; insbesondere ist der mittlere Schlosszahn bei *Mecynodon* (II) verlängert und kräftig entwickelt, bei *Myophoria* schlank und zugespitzt. Hingegen ist der vordere Schlosszahn bei beiden durchaus gleichartig gestaltet.

Neuerdings hat E. KAYSER *Mecynodon* mit *Goniophora*[2]) ver-

---

[1]) = *Megalodus truncatus* GOLDF. Petr. Germ. = *Myophoria truncata* GRÜNEWALDT. Diese Zeitschrift, 1851, t. 10, f. 6. Unserer Abbildung ist ein anderes Exemplar zu Grunde gelegt, das hie und da mit Hilfe anderer Stücke ergänzt wurde.

[2]) Ueber einige neue Zweischaler des rheinischen Taunusquarzits. Jahrbuch d. preuss. geol. Landesanstalt für 1884, Sep.-Abdr., p. 21.

glichen — eine Anschauung, die auf den ersten Blick viel für sich zu haben scheint. Der diagonale Kiel ist sowohl bei *Goniophora* wie bei *Mecynodon carinatus* vorhanden. Jedoch fehlt derselbe bei den übrigen drei zu *Mecynodon* gehörigen Arten, welche letztere nur eine, diagonal verlaufende, stumpfe Erhebung besitzen (vergl. unten), im Schlossbau aber durchaus mit *Mecynodon carinatus* übereinstimmen. Auf das letztere Merkmal ist wohl für die Bestimmung der Gattungen und ihrer Verwandtschafts-Verhältnisse der Hauptwerth zu legen: Das Schloss aber ist bei *Goniophora* und *Mecynodon* in der Grundanlage verschieden.

Goniophora besitzt, wie auch E. KAYSER hervorhob, keine Seitenzähne und auch die Schlosszähne sind abweichend gebaut. In jeder Schalenhälfte befindet sich nur eine flache Zahngrube, sowie ein niedriger Schlosszahn, der bei einigen Arten ganz winzig wird. Ferner ist der vordere Muskeleindruck bei *Goniophora* nur schwach eingesenkt und liegt in grösserer Entfernung vom Schloss als bei *Mecynodon*. Ein Vergleich des Schlosses dieser Gattung mit der von HALL [1]) abgebildeten Innenseite von *Goniophora* lässt die Unterschiede auf den ersten Blick hervortreten.

Die Arten der Gattung *Mecynodon* und ihre Gruppirung.

Auf das Vorhandensein von mehreren Formenreihen bei *Mecynodon* (bezw. *Megalodon* GOLDF.) hat schon GRÜNEWALDT hingewiesen. Insbesondere werden *Megalodon carinatus* und *M. auriculatus* als Vertreter besonderer Gruppen angesehen; der letzteren wird auch *Mecynodon rhomboideus (Myophoria)* zugerechnet. Ich glaube jedoch, dass die allgemeine Form der Schale eher auf eine Verwandtschaft der beiden erstgenannten Arten unter einander hinweist. Allerdings besitzt *Mecynodon auriculatus* keinen Kiel. Jedoch zieht auch hier eine deutliche Erhebung diagonal vom Wirbel zum Unterrande, und der vor der Erhebung gelegene Theil der Schale ist wie bei *Mecynodon carinatus* wesentlich kleiner als die hinter derselben gelegene Fläche.

Andererseits befindet sich bei *Mecynodon oblongus* und dem neuen *M. eifeliensis* der ausgedehntere Theil der Schalenfläche vor dem Kiel. Es erinnert diese Gruppe auch in der äusseren Form — abgesehen von der starken Verlängerung — mehr an *Myophoria*. Die Auffassung von GOLDFUSS, der *Myophoria truncata* und *Mecynodon* KEFERST. unter einem Gattungsnamen beschrieb,

[1]) Palaeontology of New York, Vol. II, t. 44, f. 13, 14.

hatte somit manches für sich. Allerdings weicht *Megalodon cucullatus*, der dieselbe Bezeichnung erhielt, in vielfacher Hinsicht ab.

Ob man *Mecynodon carinatus* und *M. auriculatus* als Vertreter besonderer Gruppen auffassen oder zu einer einzigen vereinigen soll, hängt von dem subjectiven Ermessen des Beobachters ab. Jedenfalls ist aber die Aehnlichkeit von *Mecynodon auriculatus* und *M. oblongus* sehr gering, wie der Vergleich einiger in der geologischen Landesanstalt befindlicher Exemplare der ersteren Art lehrte. Es würde sogar die Aufstellung eines Genus oder Subgenus für *Mecynodon eifeliensis* in Frage kommen. Man kann also unterscheiden:

a. Gruppe des *Mecynodon carinatus;* hier schliesst sich noch *Mecinodon auriculatus* an.
b. Gruppe des *Mecynodon oblongus*, hierzu *Mecynodon eifeliensis* n. sp.

Mecynodon eifeliensis nov. sp.

Taf. XI, Fig. 7, 7 a.

Es liegt nur der abgebildete, mit Ausnahme des abgebrochenen Vorderendes wohl erhaltene Steinkern vor, dessen Grössenverhältnisse aus der genau gezeichneten Abbildung zu entnehmen sind. Die Schale ist schief in die Länge gezogen, hoch gewölbt und mit einem deutlich hervortretenden Diagonalkamm versehen. Von dem Schloss ist nicht viel mehr erhalten als der lange, starke, ziemlich weit vom Oberrand entfernte Seitenzahn, welcher die bezeichnende Eigenthümlichkeit von *Mecynodon* bildet. Hinter dem Seitenzahn liegt der hintere Muskeleindruck; ausserdem befindet sich zwischen dem diagonalen Kamm und dem hinteren Seitenzahn eine kräftige innere Leiste, die ungefähr an derselben Stelle auch bei *Megalodon* vorkommt.

Die Art ist zunächst mit *Mecynodon oblongus*[1]) verwandt, unterscheidet sich jedoch durch die schrägere Form und die grössere Ausdehnung der zwischem dem Oberrand und dem Diagonalkiel befindlichen Fläche.

Das Original - Exemplar stammt aus dem Mitteldevon (Crinoiden - Schichten oder obere *Calceola* - Stufe) von Rommersheim bei Prüm in der Eifel und befindet sich im k. k. naturhistorischen Hofmuseum zu Wien. Ich verdanke dasselbe dem liebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Dr. FUCHS.

---

[1]) GOLDFUSS. Petr. Germ., II, t. 133, f. 4.

II. Ueber die Systematik und Stammesgeschichte der älteren Trigoniiden.

Im Vorhergehenden wurden die *Myophoria-* bezw. *Schizodus-*Arten der Trias und des Palaeozoicum verschiedentlich erwähnt. Ein kurzes Eingehen auf die Systematik und Stammesgeschichte dieser Muscheln erscheint umsomehr geboten, als die in den verbreiteten Lehrbüchern übliche Gruppirung der Gattungen und Arten nicht in allen Punkten den natürlichen Verhältnissen entspricht. Die herkömmliche Eintheilung in *Schizodus* (Silur — Perm) und *Myophoria* (Trias) nimmt mehr auf die geologischen als auf die zoologischen Unterschiede Rücksicht. Allerdings ist auch das geologische Vorkommen, wie die weitere Ausführung ergeben wird, hier und da von Bedeutung.

Es ergiebt sich die auf den ersten Blick befremdende Thatsache, dass die devonischen Arten von „*Schizodus*" mit einem Theile der triadischen Myophorien viel näher verwandt sind, als mit den echten *Schizodus*-Formen des Zechsteins. Die Gruppen der *Myophoria costata* Zenker und *M. lineata* Mnst. sind der Trias eigenthümlich und besitzen keinerlei Vorläufer in älteren Formationen; die Formenreihe der *Myophoria elegans* beginnt mit einer Art (*M. subelegans* Waagen) im indischen Perm.

Vergleicht man jedoch die triadischen Formen aus der Verwandtschaft von *Myophoria laevigata* und *M. orbicularis* mit den devonischen Arten, z. B. den von Hall abgebildeten[1]) so ergiebt sich eine auffällige Uebereinstimmung in der äusseren Gestalt und meist auch im Bau des Schlosses. Bei den *Schizodus*-Arten des Zechsteins[2]) ist der Wirbel durchgängig zurückgekrümmt, relativ weit nach hinten gerückt oder nahezu mittelständig; der Unterrand der Schale ist nach vorn ausgebreitet. Bei devonischen und triadischen Formen ist der meist nach vorn gerückte Wirbel in derselben Richtung eingekrümmt. Diejenigen devonischen Arten, bei denen der Wirbel mehr nach der Mitte zu gelegen ist (Hall, l. c., t. 15, f. 34, 37, 39; Beushausen, Spiriferensandstein, die meisten auf t. 5 u. 6 abgebildeten Formen[3])) unterscheiden sich stets durch die abweichende Richtung des einge-

---

[1]) Palaeontology of New York, V. (II), t. 75.

[2]) King, Permian fossils, t. 15.

[3]) Die Lage des Wirbels und zuweilen auch die der Muskeln erinnert bei diesen Formen mehr an *Schizodus* als z. B. an *M. truncata* (Taf. XI, Fig. 4 und Zinkdruck, p. 132). Jedoch wurde die Spaltung des Dreieckzahns der linken Klappe nicht beobachtet, obwohl die Untersuchung des Schlossbaues an den meisten Steinkernen möglich ist.

krümmten Wirbels von solchen Perm-Arten, die im Umriss ungefähr übereinstimmen (KING, l. c., t. 15, f. 27, 30). Ferner ist für *Schizodus* bezeichnend die tiefe Spaltung des Dreieckzahns der linken Klappe, welche bei devonischen Formen kaum angedeutet, bei triadischen stets weniger ausgeprägt ist. Endlich zeichnet sich *Schizodus* s. str. durch die relativ weite Entfernung der Schliessmuskeln vom Wirbel aus; bei den triadischen Myophorien und den meisten devonischen Formen sind die Muskeleindrücke dem Schlosse genähert (Taf. XI, Fig. 3, 4), nur einige wenige devonische Arten (HALL. l. c., t. 25, f. 44) und *Myophoria sublaevigata* n. sp. (Taf. XI, Fig. 10) ähneln in dieser Hinsicht mehr den Zechstein-Formen. Jedoch liegt auch hier der vordere Muskeleindruck etwas näher am Schlosse als bei *Schizodus*. Eine wohl kaum in's Gewicht fallende Abweichung zwischen devonischen und triadischen Myophorien besteht darin, dass die Streifung der Seitenzähne bei den einen noch niemals, bei den anderen überaus selten beobachtet worden ist. Berücksichtigt man jedoch andererseits die geringe Anzahl von Schlössern devonischer Arten, welche bisher bekannt geworden ist, so verliert diese Verschiedenheit wesentlich an Bedeutung. Auch bei triadischen (sonst übereinstimmend gebauten) Arten ist dieses Merkmal ungleich entwickelt. Die Formen des Muschelkalks besitzen nur ausnahmsweise gestreifte Zähne, die obertriadischen, zu verschiedenen Gruppen gehörigen Arten zeigen die Kerbung bei hinreichend guter Erhaltung ausnahmslos (Taf. XI. Fig. 1).

Man wird auf Grund des Gesagten den Namen *Schizodus* — etwa als Subgenus — auf die Zechstein-Arten zu beschränken haben und die triadische Gruppe der *Myophoria laevigata* bis in das Devon zurückverfolgen können; der letztere Name würde demnach auch für die devonischen Arten Anwendung finden müssen.

Schon GRÜNEWALDT hat im Jahre 1851 in dieser Zeitschrift auf die nahe Verwandtschaft der devonischen *Myophoria truncata* GOLDF. mit *Myophoria laevigata* ALB. hingewiesen. Vergleicht man die öfter citirten HALL'schen Abbildungen z. B. mit GOLDFUSS, Petr. Germ., II, t. 135, so ergeben sich noch weitere auffällige Uebereinstimmungen. *Schizodus cuneus* (t. 75, f. 29, 30) aus dem tiefsten Carbon (Waverly group) erinnert an *Myophoria laevigata*, t. 135, f. 12a (vergl. auch unten *Myophoria sublaevigata*); *Schizodus appressus* (besonders t. 75, f. 7) zeigt ebensolche Formähnlichkeit mit *Myophoria ovata* (t. 135, f. 11). Gerundete Formen wie der untercarbonische *Schizodus aequalis* (l. c., t. 95, f. 29) könnten mit *Myophoria orbicularis* verglichen wer-

den. An die seltene *Myophoria gibba* RICHTER[1]) aus dem thüringischen Schaumkalk erinnert der oberdevonische *Schizodus rhombeus* (HALL, l. c., t. 75, f. 19—23).

Es soll selbstredend nicht behauptet werden, dass die betreffenden triadischen Formen als unmittelbare Nachkommen der devonischen Arten aufzufassen sind. Jedoch wird man nicht zu weit gehen. wenn man annimmt, dass eine Gruppe devonischer Muscheln bis in die Trias hinein fortgedauert hat, und dass die Tendenz zum Variiren und zur Artenbildung in der älteren und der jüngeren Formation die gleiche war.

Die im Vorstehenden gekennzeichnete Formenreihe entspricht den *Myophoriae laeves* und *M. carinatae* bei STEINMANN[2]); diese beiden Gruppen umfassen die glatten, ungerippten[3]), und die mit einer Arealkante versehenen Formen[4]). Ich halte eine Trennung der beiden Gruppen nicht für angezeigt, vor Allem weil sowohl in der Trias wie im Devon kantige und gerundete Formen vorkommen, und weil dieselben hier wie dort durch Uebergänge mit einander verbunden sind. Die triadische Uebergangsform ist *Myophoria ovata*. Im Devon ist, wie ein Blick auf die öfter citirte HALL'sche Tafel zeigt, der Gegensatz überhaupt nicht scharf ausgeprägt. Auch hieraus könnte man den Schluss ziehen, dass innerhalb der geologisch weit verbreiteten „Formenreihe der *Myophoria laevigata*" die Artbildung stets in demselben Sinne erfolgte, d. h., dass sowohl kantige wie glatte Formen neben einander entstanden.

Im Sinne der bisherigen Gattungsbegrenzung gehörten, wie erwähnt. alle palaeozoischen Formen zu *Schizodus*[5]). alle triadischen zu *Myophoria*, alle jurassischen zu *Trigonia*. Die vorhergehende Betrachtung ergab bereits, dass die altpalaeozoischen Formen viel näher mit den triadischen verwandt sind, als die Arten des Zechsteins. Die nachfolgenden Erörterungen werden zeigen, dass die morphologischen Verschiedenheiten innerhalb der Gruppen der triadischen Myophoren grösser sind als zwischen *Myophoria* und *Schizodus* im Sinne der bisherigen Begrenzung. Man kann die Myophorien der gesammten Trias etwa in folgender Weise gruppiren[6]):

---

[1]) Diese Zeitschrift 1869, t. 7, f. 6—11, p. 458.
[2]) Palaeontologie, p. 252.
[3]) *Myophoria orbicularis*.
[4]) *Myophoria laevigata*.
[5]) Mit Ausnahme einiger Myophorien des Salt Range, vegl. unten.
[6]) Von der bei STEINMANN (Palaeontologie, p. 252) vorgeschlagenen Anordnung weicht die hier vorgeschlagene nur unwesentlich ab. Die „*Laeves* und *Carinatae*" fasse ich zusammen und nehme anderer-

A. Gruppe der *Myophoria laevigata*.
(*Laeves* et *Carinatae* Steinmann, *Neoschizodus* Giebel.)
Taf. XI, Fig. 3, 4, 10.

Schloss normal. Die Sculptur besteht aus feinen Anwachsstreifen. Hinterseite der Schale meist durch Arealkante abgegrenzt. Devon bis Trias.

Myophoria laevigata Gf. sp.
Schaumkalk. Rüdersdorf.
Berliner Museum.

Myophoria truncata Gf. sp.
Oberer Stringocephalenkalk. Paffrath.
Berliner Museum
(Original Keferstein's).

Zwei kleinere Gruppen von geringerer Bedeutung sind durch allmählige Uebergänge mit den typischen Formen verbunden. Einerseits verschwindet die Arealkante und die Form der Muschel rundet sich ab: *Myophoria ovata* Goldf., *M. orbicularis* Goldf., *M. plebeia* Gieb. sp., *M. fissicostata* Wöhrmann (= *elongata* Wissm.), Raibler Schichten[1]. Andererseits bilden sich neben der Arealkante noch ein bis zwei weitere Kiele aus: *Myophoria vulgaris* Gf. sp. (Röth und unterer Muschelkalk), *M. pes anseris* Gf. sp. (oberer Muschelkalk), *M. transversa* Born. (Lettenkohle), *M. Kefersteini* Mstr. sp. (Taf. XI, Fig. 8. Obere Trias: Raibler Schichten) bilden eine natürliche phylogenetische Formenreihe, die besonders in der oberen Trias individuenreich entwickelt ist.

---

seits für die abweichende *Myophoria lineata* von St. Cassian eine besondere Gruppe an. Zur Bezeichnung der Formenreihen wurde der Name der verbreitetsten oder bekanntesten Art gewählt, man kommt dann nicht in die Lage, eine Gruppe der *Costatae* unterscheiden zu müssen, während *Myophoria costata* selbst zu den „*Flabellatae*" gehört.

[1]) Dass im Devon ganz ähnliche Formen vorkommen, wurde oben erwähnt.

B. Gruppe der *Myophoria costata* Zenker sp.
(*Flabellatae* Steinmann.)
Taf. XI, Fig. 1.

Oberfläche mit zahlreichen radialen Rippen bedeckt. Schloss wie bei A, jedoch bei den obertriadischen (besonders den Cassianer) Formen stets deutlich gestreift (Fig. 1).

Myophoria costata Zenker sp. (Röth), *M. curvirostris* Schl. sp. non Goldf. (Unterer Muschelkalk), *M. Goldfussi* v. Alb. (Oberer Muschelkalk und Lettenkohle); von St. Cassian stammen *M. harpa* Mstr., *M. Chenopus* Lbe., (Fig. 1), *M. inaequicostata* Klpst., *M. ornata* Mstr. *M. Whateleyae* v. B. gehört den Raibler Schichten an.

C. Gruppe der *Myophoria decussata* Mstr.
(*Costatae* Steinmann.)
Taf. XI, Fig. 5, 6.

Arealkante und -furche grenzen die mit concentrischen Rippen bedeckte Vorderseite ab. In der linken Klappe ist der mittlere (sonst überaus kräftige) Zahn schwächer ausgebildet, der vordere (sonst klein bleibende) Zahn grösser und im Grunde gespalten. In der rechten Klappe ist die Grube für den Mittelzahn der anderen Klappe so klein, dass die beiden Zähne zusammenfliessen und scheinbar einen Dreieckzahn (wie in der linken Klappe von *Schizodus)* bilden. Die Abweichungen im Schlossbau sind bei der älteren (mit glatten Zähnen versehenen) *M. elegans* viel weniger ausgeprägt als bei der stärker differenzirten, kerbzahnigen *Myophoria decussata.* Ob die beiden Arten als Vertreter besonderer Gruppen aufzufassen sind, ist bei der geringen Zahl der hierher gehörigen Formen nicht mit voller Sicherheit zu entscheiden.

Myophoria elegans Gf. sp. (Muschelkalk und Lettenkohle), *M. decussata* Mstr. (St. Cassian), *M. postera* Qu. sp. (Rhät).

D. Gruppe der *Myophoria lineata* Mstr.
Taf. XI, Fig. 9.

Arealkante und concentrische Rippen ähnlich wie bei C. Arealfurche fehlt. Im Schloss der linken Klappe ist der fein-

---

[1]) Diese Spaltung des Vorderzahns ist nur bei *M. decussata* zu beobachten und tritt auch hier erst dann deutlicher hervor, wenn, wie auf Fig. 6, Taf. XI, die Spitze des Zahnes abgebrochen ist. Die Abbildung der rechten Klappe bei Goldfuss, Petr. Germ., II, t. 133, f. 5 e, ist, wie der Vergleich mit Cassianer Originalen zeigt, weniger gelungen. Auch die Abbildungen des Schlosses bei Laube (St. Cassian, t. 18, f. 6 d, 6 e) sind nicht recht klar.

gekerbte Mittelzahn so kräftig entwickelt, dass der erste und dritte fast vollkommen zurücktreten (Taf. XI, Fig. 9 [1])); in der anderen Klappe ist dementsprechend die mittlere Zahngrube sehr ausgedehnt.

M. lineata (St. Cassian), *M. Richthofeni* (Raibler Schichten des Schlern).

Es ergiebt sich aus der vorstehenden Darstellung, dass die Verschiedenheiten der Sculptur und des Schlossbaues zwischen *Schizodus* und der nächstverwandten Grupne der *Myophoria laevigata* geringer sind, als die Abweichungen, welche besonders die beiden zuletzt beschriebenen Cassianer Formen von dem Grundtypus zeigen. Es ist somit *Schizodus* nur als Subgenusname beizubehalten; folgerichtig müssten für B, C, D ebenfalls besondere Bezeichnungen aufgestellt werden.

Die Folgerungen, zu denen WAAGEN auf Grund seiner Studien über die Trigoniiden des indischen Perm gelangt ist, stimmen — abgesehen von einer mehr formalen Verschiedenheit — vollkommen mit den eben geäusserten Anschauungen überein. Derselbe hebt hervor [2]), dass die auf t. 19 des citirten Werkes abgebildeten Arten z. Th. ebenso gut zu *Schizodus* wie zu *Myophoria* gerechnet werden könnten, und die Betrachtung der Tafel lässt die Berechtigung dieser Ansicht klar hervortreten: Der Wirbel ist fast immer nach hinten eingekrümmt und liegt meist der Mitte der Schale genähert *(Schizodus)*; andererseits wurde die Spaltung des zweiten Schlosszahnes der linken Klappe nirgends beobachtet *(Myophoria)*. Die Muskeln liegen, wo sie beobachtet wurden (f. 9) vom Wirbel entfernt [3]). Die Form der Muschel erinnert z. B. bei f. 6 7, 9 an *Schizodus*, bei f. 14, 18 an *Myophoria*.

WAAGEN geht davon aus, dass *Schizodus* die im älteren Palaeozoicum verbreitete Gattung sei und nimmt folgerichtig an, dass *Myophoria* sich im indischen Permo-Carbon abgezweigt habe. Wenn man im Sinne der vorangegangenen Ausführungen auch die älteren Trigoniiden als *Myophoria* bezeichnet, so ergiebt sich ein mit dem geologischen Auftreten besser übereinstimmendes Resultat: Die Localform des Zechsteinmeeres hat sich während

---

[1]) Die Abbildung LAUBE's (t. 18, f. 5d) ist nicht genau. Auch auf Fig. 9 sind die Gruben vor und hinter dem Mittelzahn etwas zu breit gerathen.

[2]) Salt Range Fossils, p. 241 ff.

[3]) Als Unterscheidungs-Merkmale von *Myophoria* und *Schizodus* wird das Vorhandensein einer Leiste am vorderen Adductor hervorgehoben; ich glaube kaum, dass hierauf besonderer Werth zu legen sei.

des Permo-Carbon von *Myophoria* abgezweigt, aber keine weitere Verbreitung gefunden; *Myophoria* selbst hat andererseits fortgedauert, um in der Trias und im Jura weitere Differenzirungen zu erfahren.

Die geologische Verbreitung von *Myophoria* ist insofern eigenthümlich, als die Gattung im Unterdevon formenreich entwickelt, im höheren Devon und Kohlenkalk[1]) nur durch wenige seltene Arten vertreten ist. Abweichend verbreitet ist die Gruppe in Nordamerika, wo dieselbe im unteren und mittleren Devon selten, im höheren Oberdevon (Chemung group), sowie auch im Carbon relativ häufig ist.

Die Beschreibung neuer mitteldevonischer Arten dürfte somit einiges Interesse bieten.

Myophoria cf. *rhomboidea* GOLDF. sp.

Megalodus rhomboideus GOLDFUSS, Petr. Germ., II, t. 133, f. 3.
Myophoria rhomboidalis (= *rhomboidea*) GRÜNEWALDT. Diese Zeitschrift, 1851, p. 252.

Ein kleines Exemplar aus dem oberen Stringocephalenkalk von Soetenich in der Eifel steht der citirten GOLDFUSS'schen Abbildung zweifellos sehr nahe, insbesondere ist der vordere Dreieckzahn der rechten Klappe ähnlich entwickelt. Jedoch ist der dem Hinterrand parallel verlaufende Schlosszahn, der dem Leistenzahn von *Mecynodon* homolog ist, wesentlich kürzer als auf der Figur 3b bei GOLDFUSS. Allerdings ist das einzige vorliegende Exemplar kleiner als die fragliche Abbildung, die zudem am Hinter- und Unterrande möglicherweise nicht ganz vollständig erhalten war. Für den Fall, dass eine wesentliche Grössenverschiedenheit vorhanden ist, kann an der Identität der abgebildeten Muschel und des Original - Exemplars von GOLDFUSS nicht gezweifelt werden. Das letztere stammt aus dem oberen Stringocephalen-Kalk von Paffrath, also aus demselben Horizont wie das Eifler, von BEYRICH 1835 gesammelte und im Berliner Museum befindliche Stück.

---

[1]) Unter „*Protoschizodus*" DE KON. verbergen sich wahrscheinlich einige echte Myophorien, so t. 22, f. 10 u. 19 (Calcaire carbonifère, V partie). Was von Schlössern abgebildet ist (t. 22, f. 12, 21, 23) stimmt im Wesentlichen mit „*Scaldia*" überein (z. B. t. 14, f. 17, 20). Eine Revision dieser „Gattungen", bezw. die Herstellung neuer Tafelerklärungen dürfte wohl erforderlich sein. Auch die Zurechnung von *Curtonotus* SALTER zu den Trigoniiden erscheint fraglich. Doch ist eine Entscheidung ohne die Originale unmöglich. (Quart. Journ., Bd. 19, p. 495.)

Myophoria sublaevigata n. sp.
Taf. XI, Fig. 10, 10a.

Der Name soll auf die Aehnlichkeit der devonischen Art mit der bekannten Form des unteren deutschen Muschelkalks hinweisen. Der Umriss, die Lage der Muskeln und der Manteleindruck stimmen überein; allerdings ist die diagonale Kante bei *Myophoria sublaevigata* wohl weniger deutlich [1]). Das Vorhandensein einer solchen lässt sich allerdings an dem kleinen Schalenbruchstück, welches am Wirbel sichtbar ist, erkennen; der Steinkern ist jedoch vollkommen gerundet. Das Schloss ist etwas abweichend gestaltet, wenngleich die Zugehörigkeit zu derselben Formenreihe noch deutlich hervortritt. Der hintere Schlosszahn der devonischen Art ist an dem einzigen Exemplare von *Myophoria sublaevigata* abgebrochen, scheint jedoch ziemlich langgestreckt gewesen zu sein. Der mittlere Schlosszahn ist kräftig, etwas schräg, die Spaltung jedoch kaum angedeutet, der vordere (bei *M. laevigata* verlängerte) Schlosszahn ragt bei der devonischen Art spitz vor. Das einzige Exemplar von *Myophoria sublaevigata* wurde von mir vor einigen Jahren in den mittleren Stringocephalen-Schichten (Facies des „Korallenmergels") bei Freilingen am Oberlauf der Ahr (Eifel) gesammelt.

Die Ergebnisse der vorstehenden Untersuchung lassen sich kurz wie folgt zusammenfassen:

1. Die in die Verwandtschaft von *Cardita*, *Cypricardia* oder *Goniophora* gestellte Gattung *Mecynodon* gehört zu den Trigoniiden.

2. Die palaeozoischen und triadischen Myophorien lassen sich in 5 annähernd gleichwerthige Formenreihen zerlegen, von denen die eine auf das Perm beschränkt ist und dem Genus *Schizodus* s. str. entspricht.

Die wichtigste Gruppe beginnt im älteren Palaeozoicum (= *Schizodus* auct.) und geht ohne sehr erhebliche Veränderungen bis in die obere Trias hinauf.

Drei weitere, z. Th. eigenartig differenzirte Formenreihen gehören im Wesentlichen der Trias an.

---

[1]) Die Abrundung der Kante erinnert an *Myophoria ovata* aus dem Muschelkalk.

8. Ueber Blattabdrücke in senonen Thonschichten bei Bunzlau in Niederschlesien.

Von Herrn Ferd. Roemer in Breslau.

Hierzu Tafel XII.

Die unter dem Namen Bunzlauer Geschirr seit alter Zeit bekannten und weit über die Grenzen von Schlesien hinaus verbreiteten Töpferwaaren von Bunzlau werden aus weissen Thon verfertigt, welcher in mehreren in der Nähe der Stadt gelegenen Thongruben gegraben wird. Einige dieser Thongruben sind $^1/_4$ Meile südöstlich von Bunzlau, dicht an der nach Losswitz führenden Landstrasse und zwar südlich von der letzteren unfern einer Windmühle gelegen. Diese sind der Fundort der hier zu beschreibenden Blattabdrücke. In den bis 25 Fuss tiefen Aufschlüssen ist ein Wechsel von thonigen und sandigen Schichten, welche unter einem Neigungswinkel von 25° gegen Südwest einfallen, aufgeschlossen. Die thonigen Schichten sind von bläulicher, röthlicher oder grauer Färbung. Die sandigen Schichten sind weiss und von so geringem Zusammenhalt, dass sie zwischen den Fingern zerbröckeln und kaum als Sandstein bezeichnet werden können. Die Schicht, welche die Blattabdrücke enthält, ist eine 70 cm dicke Thonlage, welche in frischem, feuchtem Zustande licht blau-grau, im trockenen Zustande weiss ist. Die Blattabdrücke sind in derselben ziemlich häufig, aber bei der bröckeligen Beschaffenheit des Thons im frischen Zustande nur schwer aus demselben in einiger Vollständigkeit zu erhalten. Von der pflanzlichen Substanz der Blätter ist kaum etwas in dem Gestein zurückgeblieben, jedoch heben sich die Blattflächen durch dunklere Färbung von dem einschliessenden Gestein ab. Die Nervation der Blätter ist im Abdruck überall ziemlich deutlich erhalten.

Die erste Nachricht von dem Vorkommen dieser Blattabdrücke erhielt der Verfasser durch Herrn Arthur Heidenhain, welcher auch einzelne Exemplare mittheilte. Herr Gymnasiallehrer Dr. Jonas in Bunzlau hat dann auf meinen Wunsch die Güte gehabt, eine grössere Anzahl von Exemplaren zu sammeln und mir zur Verfügung zu stellen. Auf einem gemeinschaftlich

mit demselben ausgeführten Besuche der Fundstelle wurden dann später auch von mir noch einige Exemplare gesammelt. Bei fortgesetzten Sammeln würde sich wahrscheinlich die Zahl der Arten noch erheblich vermehren lassen.

Das geologische Alter der Schichtenfolge, welcher die Blätter führende Thonschicht angehört, ist, obgleich andere Versteinerungen aus derselben an dieser Stelle nicht bekannt sind, nach den petrographischen Merkmalen und nach den Lagerungsverhältnissen nicht zweifelhaft. Es ist das jüngste Glied der Kreidebildungen in der Gegend von Löwenberg und Bunzlau, der obersenone „Ueberquader“ Beyrich's, wie er namentlich auch auf der „Geognostischen Karte vom Niederschlesischen Gebirge“ und in den von J. Roth herausgegebenen Erläuterungen zu dieser Karte bezeichnet wird. Es ist dieselbe Schichtenfolge, welche bei Wenig-Rackwitz und Ottendorf unreine Kohlenflötze und dünne, mit Cyrenen erfüllte Thoneisensteinlager einschliesst und von deren fossiler Fauna H. Drescher [1]) ein Verzeichniss gegeben hat, welches ihre Zugehörigkeit zu der senonen Abtheilung der Kreideformation zweifellos macht.

Auch die an der Ziegelei von Ullersdorf, südlich von Bunzlau, aufgeschlossenen sandig-thonigen Ablagerungen gehören hierher. Diese letzteren stehen derjenigen von Bunzlau insofern noch besonders nahe, als sie ebenfalls Blattabdrücke führen. Die letzteren sind hier jedoch nicht wie bei Bunzlau in Thon, sondern in zerreiblichen, weissen Sandstein eingeschlossen. Mit der Göppert'schen Sammlung ist eine Anzahl solcher Blattabdrücke in das Breslauer Museum gelangt. Die Blätter gehören der grossen Mehrzahl nach zu *Debeya serrata* Miquel, welche auch in den Thonen von Bunzlau die häufigste und bezeichnendste Art darstellt. Die bedeutende Grösse der Blätter dieser Art deutet auf ein üppigeres Wachsthum der Pflanzen als bei Bunzlau.

Die meisten Blätter der kleinen Flora von Bunzlau sind generisch ebenso schwierig sicher zu bestimmen wie diejenigen anderer senoner Kreidebildungen. Man wird sich in den meisten Fällen begnügen müssen, auf die mehr oder minder grosse Aehnlichkeit mit den Blättern recenter Gattungen hinzuweisen. Die Gattung *Debeya* Miquel (*Dewalquea*, Saporta et Marion) ist die einzige, welche sicher bestimmbar ist. Sie ist zugleich diejenige, welche die Flora von Bunzlau mit den Floren der anderen deutschen senonen Kreidebildungen verbindet. Man kennt sie von Kunraad in Holland, Aachen, Haldem in Westfalen, Ahlten bei

[1]) Ueber die Kreidebildungen der Gegend von Löwenberg. Diese Zeitschrift, Jahrg. 1863, p. 321.

Hannover, vom Harz (vergl. Erwin Schulze, Ueber die Flora der subhercynischen Kreide. Halle 1888, p. 26), von Ullersdorf, Bunzlau und Kieslingswalde in Schlesien. Sie ist als eine wahre Leit- und Charakter-Pflanze der senonen Kreide, und zwar sowohl der oberen wie der unteren Abtheilung derselben anzusehen. Zur Leitpflanze eignet sie sich um so mehr, als die fussförmige Theilung des zusammengesetzten Blattes sie leicht erkennbar macht. Finden sich die Einzelblätter lose, so können sie freilich, namentlich wenn die Nervation unvollständig erhalten ist, leicht verkannt und zu anderen Gattungen gestellt werden.

Aufzählung der Arten.

1. *Debeya serrata* F. A. W. Miquel.
Taf. XII, Fig. 1.

Die Gattung *Debeya* wurde von Miquel[1]) im Jahre 1853 für ein dreitheiliges Blatt aus der obersenonen Kreide (Etage Maestrichtien) von Kunraad in Holland errichtet und durch die kurze Gattungsdiagnose: „*Debeya* Miq. nov. gen. Folia palmata, foliolis petiolatis, costatim penninerviis serratis“ bezeichnet. Die Abbildung der einzigen ihm bekannten Art *Debeya serrata* zeigt drei gestielte, am Umfange gezähnte und am Grunde zusammenhängende Blätter von breit lanzettlicher Form.

Zwanzig Jahre später wurde die Gattung *Dewalquea* von Graf G. de Saporta und Dr. A. F. Marion für gewisse fossile Blätter der Tertiär- und Kreide-Formation errichtet und durch folgende Gattungs-Diagnose bezeichnet: „Folia coriacea, petiolata, petiolo basin versus leniter dilatato pedatim palmatisecta digitataque, segmentis vel foliolis 3—5—7 tam integris, tam margine dentatis, penninerviis; nervis secundariis plus minusve obliquis, ante marginem areolatis.“ Sie beschreiben unter der Benennung *Dewalquea Gelindenensis* eine Art aus den eocänen „marnes heersiennes“ von Gelinden in der belgischen Provinz Limburg und stellen ausserdem zwei Arten der senonen Kreide dazu, nämlich eine *Dew. Haldemiana* aus dem obersenonen Kreidemergel von Haldem in Westfalen, von welcher ihnen Debey in Aachen Zeichnungen unter dem nicht publicirten Namen *Araliophyllum Haldemianum* mitgetheilt hatte, und *Dew. aquisgranensis* aus den senonen Kreideschichten von Aachen, von welcher sie ebenfalls

[1]) De fossile Planten van het Krijt in het hertogdom Limburg. Verhandl. Commiss. Geolog. Beschrijving en Kaart van Nederland, I. Deel, Haarlem 1853, p. 38, t. 1, f. 1.

durch DEBEY, der sie brieflich als *Grevillia palmata* bezeichnet hatte, Exemplare erhalten hatten.

Seitdem haben HOSIUS und VON DER MARCK[1]) noch eine neue Art der Gattung unter der Benennung *Dew. insignis* aus dem senonen Kreidemergel von Haldem beschrieben, aus welchem sie ausserdem *Dew. Haldemiana* SAP. et MARION beschreiben und abbilden. Die Angabe, dass auch *Dew. Gelindenensis* bei Haldem vorkomme, gründet sich nur auf ein einziges unvollständig erhaltenes Exemplar und ist an sich wegen der Altersverschiedenheit der Lagerstätten wenig wahrscheinlich.

Augenscheinlich sind nun aber die Gattungen *Debeya* und *Dewalquea* identisch und der erstere Name hat als der ältere das Vorrecht.

Das auffallendste Merkmal der Gattung bildet die Art der Anordnung der Einzelblätter des zusammengesetzten Blattes. Das Blatt ist fussförmig (folium pedatum), d. i. die Einzelblätter entspringen nicht wie bei dem handförmigen Blatte unmittelbar aus der Spitze des gemeinschaftlichen Blattstiels, sondern von zwei dort abgehenden Verzweigungen desselben. Die Einzelblätter sind in der Zahl von 3 bis 7 vorhanden. Der Mittelnerv der Blätter ist kräftig und verläuft deutlich bis zur Spitze. Die gleichfalls deutlichen, aber viel schwächeren Seitennerven gehen von dem Hauptnerv unter einem Winkel von etwa 50° aus und wenden sich dann in flachem Bogen nach oben und aussen, aber erreichen selten den Aussenrand, sondern wenden sich kurz vor Erreichung desselben noch stärker nach oben, sodass sie dem Aussenrande fast parallel werden, und lösen sich dann zuweilen in ein Netzwerk feinerer Nerven auf.

Die systematische Stellung der Gattung betreffend, so sehen SAPORTA und MARION in der recenten Gattung *Helleborus* den nächsten Verwandten derselben. Sie stützen sich dabei vorzugsweise auf die übereinstimmende fussförmige Theilung der zusammengesetzten Blätter und auf die gleiche Nervation der Blätter. Der Umstand, dass die recenten Helleboreen krautartige Pflanzen mit am Stengel vertrocknenden Blättern sind, während die Blätter von *Debeya* jedenfalls baumartigen Pflanzen mit abfallenden Blättern angehörten, macht bei dieser Annäherung freilich Schwierigkeit.

MIQUEL sieht in den recenten Artocarpeen mit zusammengesetzten Blättern wie namentlich *Cecropia sciodaphylla* MART. und *Pourouma cecropiaefolia* MART. die nächsten Verwandten von

---

[1]) Essai sur l'état de la végétation à l'époque des marnes heersiennes de Gelinden, p. 55. (Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers publiés par l'Academie Royale des sc., des lettres et des beaux arts de Belgique, Tome XXXVII, Bruxelles 1873.)

Debeya. Eine Sicherheit wird freilich in Betreff der systematischen Stellung, so lange nicht Früchte oder Blüthen bekannt sind, kaum zu gewinnen sein.

Vorkommen: Blätter der Gattung *Debeya* sind in den Thonen von Bunzlau häufiger als diejenigen irgend einer anderen Gattung. Fast in jedem überhaupt Pflanzen führenden Stücke des Thones ist ein Blatt der Gattung oder wenigstens ein Fragment eines solchen enthalten.

Die Blätter sind theils am Umfange gezähnt, theils ganzrandig. Die ersteren werden hier zu *Debeya serrata* Miq. gestellt. Es liegen 10 mehr oder weniger vollständige Blätter vor.

2. *Debeya Haldemiana* n. (*Dewalquea Haldemiana* Sap. et Marion).

Taf. XII, Fig. 2, 3, 4.

Unter dieser Benennung werden hier vorläufig die ganzrandigen Blätter der Gattung aufgeführt. Ob sie wirklich zu Saporta's und Marion's Art gehören, ist zweifelhaft. Diese Art wurde von den genannten französischen Autoren für eine Pflanze von Haldem aufgestellt, von welcher ihnen Debey eine Skizze mit der handschriftlichen, nicht publicirten Benennung *Araliophyllum Haldemianum* mitgetheilt hatte[1]). Die Blätter des Original-Exemplars der französischen Autoren sind viel schmaler und länger zugespitzt als diejenigen der Blätter von Bunzlau. Ebenso die Blätter der übrigen durch Hosius und von der Marck abgebildeten anderen Exemplare von Haldem. Wenn nach den letzteren Autoren *Dew. Haldemiana* von *Dew. insignis* durch den Mangel der Zähne und durch die grössere Dicke der Blätter sich unterscheiden soll, so ist dazu zu bemerken, dass sich unter den Exemplaren von Bunzlau auch solche finden, welche ganz schwach gezähnt den Uebergang zu den deutlich gezähnten, als *Dew. insignis* bezeichneten bilden. Die angebliche verschiedene Dicke der Blätter kann auf Altersverschiedenheit beruhen. Es erscheint nicht unmöglich, dass die gezähnten und die ganzrandigen Blätter von Haldem sowohl als von Bunzlau nur einer und derselben Art angehören. Ein Exemplar eines dreitheiligen Blattes von Kieslingswalde im Breslauer Museum hat ebenfalls ungezähnte Einzel-

---

[1]) Das früher in dem Besitze der Krantz'schen Mineralienhandlung in Bonn befindliche, vorzüglich erhaltene Original-Exemplar dieser Skizze wurde seitdem für das Breslauer Museum erworben. Auch die von Hosius und von der Marck l. c., t. 35, f. 114 gegebene Abbildung ist nach diesem Exemplare gefertigt worden.

blätter und würde, da auch die Form der Blätter übereinstimmt, zu dieser Art zu rechnen sein.

Vorkommen: Die Blätter dieser Art sind bei Bunzlau eben so häufig wie die gezähnten zu *Debeya serrata* gerechneten.

3. *Salix?* sp.
Taf. XII, Fig. 5 u. 6.

Ein gestieltes, länglich lanzettförmiges Blatt, welches am Rande mit breiten, ganz seichten Ausschnitten und kaum vorstehenden stumpfen Zähnen versehen ist. Die von dem deutlichen Mittelnerv ausgehenden, bogenförmig steil nach oben gewendeten Secundär-Nerven erreichen theils ungetheilt den Aussenrand, theils verästeln sie sich vor Erreichung des letzteren zu einem unregelmässigen Netze.

Die generische Bestimmung des Blattes als zur Gattung *Salix* gehörig ist ganz unsicher und ist nur als provisorisch zu betrachten.

Vorkommen: Blätter dieser Art gehören zu den selteneren der Flora. Es liegen nur vier derselben vor. Die Form der Blätter scheint in Betreff der Breite erheblich zu variiren.

4. *Alnus?* sp.
Taf. XII, Fig. 7 und 8.

Breit ovale, stumpf und unregelmässig im Umfange gezähnte, gestielte Blätter mit starken, bis zur Spitze verlaufenden Mittelnerven und deutlichen, unter mässig spitzem Winkel und flachem Bogen nach oben verlaufenden Secundär-Nerven, welche zum Theil den Aussenrand erreichen und in den stumpfen Zähnen endigen, zum Theil vor Erreichung des Aussenrandes zu einem unregelmässigen Netze sich verästeln.

Die Gattungsbestimmung ist ganz unsicher und ist hier nur auf Grund ganz allgemeiner Aehnlichkeit provisorisch angenommen.

Vorkommen: Blätter dieser Art gehören zu den selteneren der Flora. Es liegen nur vier Exemplare derselben vor.

5. *Menispermites (?) Bunzlaviensis* n. sp.
Taf. XII. Fig. 9.

Das handgrosse Blatt ist subtrigonal, breiter als lang, dreilappig, dem Blattstiele nicht am unteren Ende, sondern an einem der Mitte der Blattfläche mehr genäherten Punkte angefügt. Die drei Lappen des Blattes sind durch schmale Einschnitte von einander getrennt. Von den drei Lappen ist der mittlere der

grösste. Der äussere Umriss der Lappen ist nicht vollständig erhalten, nach dem Verlaufe der Blattnerven ist er aber nicht ganzrandig, sondern gelappt oder gezähnt. Von dem Insertionspunkte des Blattstiels strahlen drei Hauptnerven in die drei Lappen aus; von diesen ist der mittlere der stärkste und hat einen straff geradlinigen Verlauf. Die beiden anderen sind viel schwächer und nicht straff geradlinig, sondern etwas winkelig hin und her gebogen. Die Secundär-Nerven sind noch stärker knieförmig gebogen und bilden mit den noch feineren, ebenfalls geknickten Tertiär-Nerven ein complicirtes, unregelmässiges Netzwerk.

Lesquereux [1]) hat unter der Gattungsbezeichnung *Menispermites* aus den Kreidebildungen der westlichen Territorien breit dreieckige, mehr oder minder deutlich dreilappige Blätter mit craspedodromem Verlauf der Hauptnerven beschrieben, und erkennt in denselben eine Uebereinstimmung nach Form und Blattnerven-Verlauf mit den Blättern des recenten *Menispermum Canadense.* Die hierher gehörenden Blätter sind nach ihm bisher irrthümlich zu den Gattungen *Acer*, *Dombeyopsis* oder *Populus* gestellt worden. Zu derselben Gattung scheint das hier zu beschreibende Blatt zu gehören. Unter den von Lesquereux beschriebenen Arten zeigt namentlich *Menispermites obtusiloba* [2]) mit unserer Art Aehnlichkeit. Die deutlichere Dreilappigkeit unserer Art unterscheidet sie freilich specifisch genügend von der amerikanischen.

Vorkommen: Blätter dieser Art gehören zu den seltensten der Flora. Es liegt nur das abgebildete, keineswegs vollständige Exemplar nebst Gegendruck und ein noch unvollständigeres Exemplar vor.

6. *Sequoia Reichenbachi* Gein.
Taf. XII, Fig. 10.

Von dieser gewöhnlich unter der Benennung *Geinitzia cretacea* Endl. aufgeführten Pflanze liegen, wie es auch anderwärts der Fall ist, nur 1 bis 2 Zoll lange, beblätterte Zweigenden vor. Die steifen, verlängert lanzettlichen Blätter sind aufwärts gerichtet, fast anliegend und namentlich am oberen Ende der Zweige lang und fein zugespitzt. Die dunkle, kohlige Farbe der Blattabdrücke lässt auf eine ansehnliche Dicke der Blätter schliessen.

---

[1]) Contributions to the fossil Flora of the Western Territories, Part. I: The cretaceous Flora, Washington 1874, p. 94 (United States geological Survey of the Territories, Vol. VI).

[2]) l. c., p. 94, t. 25, f. 1—2, t. 26, f. 3.

Vorkommen: Diese Pflanze gehört zu den häufigeren Arten der Flora. Es liegt eine Anzahl mehr oder weniger deutlicher Zweigenden vor. Bekanntlich ist die Art in turonen und senonen Kreidebildungen weit verbreitet. Ueberall finden sich aber nur unvollkommen erhaltene Zweigenden. Früchte und Blüthentheile unbekannt, daher auch die Gattungsbestimmung nicht zweifellos.

7. *Eolirion nervosum* Hosius und von der Marck (?).
Taf. XII, Fig. 11.

Band- oder riemenförmige, 1/2 bis 2 Zoll breite, gleichmässig fein und dicht längs geriefte Blätter. Nur unvollständige Stücke der Blätter liegen vor. Weder das untere noch das obere Ende ist bei irgend einem der vorliegenden Exemplare erhalten. Da selbst bei Stücken von 6 Zoll Länge keine merkliche Abnahme in der Breite wahrnehmbar ist, so haben die vollständigen Blätter wahrscheinlich eine bedeutende, über einen Fuss betragende Länge gehabt. Die Längsreifung der Blätter ist so fein und dicht, dass bei einem zollbreiten Blatte die Zahl der Längsreifen gegen 60 beträgt. Gewöhnlich sind die Längsreifen in der ganzen Breite der Blätter von gleicher Stärke. Nur bei einem Exemplare ist ein breiterer und ein stärker hervortretender Reifen in der Mittellinie des Blattes vorhanden. Die Blätter waren anscheinend nicht sehr dick, denn vielfach sind sie eingedrückt und verbogen.

Schenk [1]) hat die Gattung *Eolirion* für das beblätterte Stammstück einer baumartigen Monocotyledone aus den zum Neocom gerechneten Wernsdorfer Schichten der Gegend von Teschen errichtet und die betreffende Art unter der Benennung *E. primigenium* beschrieben. Die Blätter dieser Art zeigen eine ganz ähnliche, linearische Form und feine Längsreifung, wie die hier zu beschreibenden Blätter. Später haben Hosius und von der Marck [2]) drei Arten der Gattung aus senonen Kreidebildungen Westfalens beschrieben. Unter diesen gleicht *Eolirion nervosum* aus dem Kreidemergel von Haldem unseren Blättern von Bunzlau so sehr, dass die specifische Idendität um so mehr wahrscheinlich, als das Alter der geologischen Lagerstätten wesentlich das

---

[1]) Beiträge zur Flora der Vorwelt, III: Die fossilen Pflanzen der Wernsdorfer Schichten in den Nord-Karpathen. Palaeontogr., Bd. XIX, p. 19—21, t. 7, f. 4.

[2]) Die Flora der westfälischen Kreideformation. Palaeontogr., Bd. XXVI, 1880, p. 133, 142, 143, t. 24, f. 6, t. 26, f. 23, 24.

selbe ist. Lesquereux[1]) hat unter der Benennung *Phragmites cretaceus* ein ganz ähnliches Blatt aus der Kreide des Staates Kansas beschrieben.

Vorkommen: Diese Blätter sind sehr häufig. Fast jedes Stück des Thones, welches überhaupt Blattabdrücke enthält, zeigt auch grössere und kleinere Bruchstücke derselben.

---

[1]) Contributions to the fossil Flora of the Western Territories, Part. I: The cretaceous Flora, Washington 1874, p. 55, t. 29, f. 7.

B. Briefliche Mittheilung.

Herr G. BERENDT an Herrn C. A. TENNE.

Die Lagerungsverhältnisse und Hebungserscheinungen in den Kreidefelsen auf Rügen.

(Hierzu eine Anlage mit Profilen.)

Frauendorf b. Stettin im Juli 1889.

Steilküsten mit ihren von der See durch Abbruch stets frisch erhaltenen Durchschnitten der Erdschichten, wie sie Menschenhand auch durch die grossartigsten Tagebaue herzustellen nicht im Stande ist, sind von jeher zur Beurtheilung der Lagerungs-Verhältnisse im Binnenlande am geeignetsten gewesen. Zu diesen geognostisch wichtigen deutschen Küstenpunkten gehört denn auch das steile Kreideufer der Halbinsel Jasmund auf Rügen und unter seinen mehrfach besprochenen Durchschnitten in erster Reihe das namentlich durch JOHNSTRUP's eingehende Schilderung[1]) bekannte Küstenprofil am dortigen Kieler Bach[2]), halbwegs zwischen Sassnitz und Stubbenkammer. Ihm galt in den jüngsten Tagen ein meinerseits gemeinschaftlich mit Herrn SCHOLZ-Greifswald ausgeführter Besuch jener malerischen Ostseeküste, von der JOHNSTRUP a. a. O. sagt: „Hier sehen wir genau alle „Hebungsphänomene denselben Charakter wie auf Möen annehmen, „wir haben die vorerwähnte Wechsellagerung von Kreide und „Glacialbildungen, die gebogenen, geknickten und gefalteten Flint-„lagen und die gebogenen Kreideschollen. Aber selbst bezüglich „dieser Partie, wo die Verhältnisse weit überschaulicher sind,

---

[1]) Diese Zeitschrift 1874, p. 573.

[2]) Bei JOHNSTRUP und in Folge dessen auch vielfach später bei SCHOLZ's Schilderung ist statt dessen vom Brimnitzer Bach die Rede. Brimnitzer und Kieler Bach vereinigen sich kurz vor ihrer Mündung in die See, und heissen von da ab Kieler Bach (s. a. Generalstabskarte 1 : 100 000).

„glaube ich doch nicht, dass es möglich sein würde, die ver„wirrten Lagerungsverhältnisse dieser Kreidefelsen zu „enträthseln, ohne erst ein detaillirtes Studium von Möen's Klint „unternommen zu haben, welcher sozusagen den Schlüssel zum „rechten Verständniss des geologischen Baues jener bietet."

Hoffentlich ist es mir jetzt durch diesen Besuch gelungen, den Schlüssel zu finden, der sich wahrscheinlich auch für Möen's Klint gleicherweise passend erweist.

Das Ergebniss der Untersuchung war jedenfalls ein so unerwartet günstiges, für das Verständniss der scheinbar arg verworrenen Lagerungsverhältnisse so wichtiges, dass ich mir nicht versagen kann, dasselbe durch diese Zeilen noch rechtzeitig dem diesjährigen Geologentage zu unterbreiten, in dessen Programm bekanntlich ein Besuch des „Kieler Bach"-Profiles aufgenommen worden ist. Wird doch eine Prüfung des von mir anders als von Andern vor mir Gesehenen an Ort und Stelle dadurch ermöglicht und somit dann eine Frage entschieden, welche meines Erachtens für die Lagerungsverhältnisse der verschiedenen, die Unterlage des Diluviums bildenden älteren Gebirgsglieder in ganz Norddeutschland von einschneidender Bedeutung ist.

Tritt man, wie es in der Regel geschieht, durch die Mündung des tief eingeschnittenen Kieler Baches[1]) auf den Strand hinaus, so erblickt man an der südlichen Seite dieser Mündung ein an sich schwer verständliches Profil (Fig. 4 der Anlage). Echter Unterer Diluvialmergel in zwei durch regelrecht geschichteten Diluvialsand getrennten Bänken lagert mit südlichem Einfallen unter den mit gleichem Einfallen die südliche Fortsetzung des Profils bildenden Kreideschichten. Im ersten Augenblick ist man geneigt, die ganze diluviale Schichtenfolge für eine einfach abgerutschte und von später nachgerutschten Kreidepartieen überdeckte Uferkante zu halten, zumal eine wunderlich kantige Aufbiegung der Grenze zwischen Kreide und Geschiebemergel, welche schon Johnstrup's vor 15 Jahren gegebene Zeichnung erkennen lässt, kaum an eine ursprüngliche Bildung dieser Grenze denken lässt. Bald aber überzeugt man sich durch die vollständig konkordante und ungestörte Auflagerung der nach Süden folgenden Kreideschichten, dass man es, wie Johnstrup, Scholz[2]) und andere Beobachter übereinstimmend hervorheben, nicht mit abgesunkenen Massen, sondern mit ursprünglicher Lagerung zu thun hat. Das Verständniss dieser Lagerung aber ergiebt sich erst aus der Beobachtung der weiter nach Süden folgenden Fort-

---

[1]) Siehe die Anmerkung 2 auf p. 148.
[2]) Jahrb. d. kgl. geol. Landesanst. f. 1886, p. 210.

setzung des Küstenprofils mit der durch JOHNSTRUP beschriebenen zweiten und dritten Ueberschiebung, und namentlich gerade aus dieser dritten, sodass ich es vorziehe, dasselbe auch in umgekehrter Folge, also rückwärts, vorzuführen.

Wandern wir somit auf dem Flintgeröll des Strandes, ohne uns lange zu verweilen, an oder vielmehr unter der zweiten Einlagerung diluvialer Schichten vorbei sogleich bis zu der dritten, deshalb auf der Anlage Fig. 1 mit I bezeichneten. Wie die in Figur 2 vergrössert und genauer wiedergegebene Zeichnung des Punktes I erkennen lässt, schliesst die auch hier den Diluvialmergel in zwei Bänke trennende, einige Meter mächtige Zwischenlagerung von Diluvialsand in ihrer schwach geneigten Fortsetzung nach links etwas sich verschmälernd plötzlich ab, sodass obere und untere Bank des Diluvialmergels in eins verschmelzen. Obgleich nun Abschlämmmassen die weitere Fortsetzung etwas undeutlich machen, so überzeugt man sich doch aus dem völligen Fehlen einer Fortsetzung der durch die Vereinigung ziemlich mächtig gewordenen Diluvial-Mergelbank, dass auch sie wenige Meter weiter bereits ihren Abschluss gefunden hat.

Obere und untere, durch den Diluvialsand getrennte Mergelbank ist eben — das leuchtet beim Anblick sofort ein — in diesem und ebenso in den anderen beiden Fällen ein und dieselbe. Durch seitlichen Druck ist sie mit der ursprünglich sie bedeckenden Sandschicht zu einer spitzen, fast bis zur Horizontale überkippten Mulde zusammengefaltet. Und dass dem so ist und woher dem so ist, beweist sogleich ein Blick auf die überlagernde und weiter nach links folgende Kreide. Ein in gleichem Sinne überkippter spitzer Sattel der Kreideschichten zeigt sich durch die schichtenweise eingelagerten Flintknollen auf's schönste ausgeprägt und benimmt allen Zweifel. Er hat bei seinem Emporquellen die diluvialen Schichten gehoben und bei seiner Ueberkippung zusammengefaltet sowie zum Theil unter sich begraben.

Verfolgen wir nun die Kreideschichten im Liegenden der Diluvialmulde, also wieder nach Norden zurück, so verlaufen dieselben zunächst fast horizontal[1]), heben sich aber bald wieder, und schliesslich so bedeutend, dass die stets im Gefolge einer solchen Aufrichtung befindliche Klint-, oder, wie man auf Rügen sagt, Klinkenbildung beginnt. Verfolgt man in diesen nadel- und zinnenförmig zerklüfteten Kreidefelsen (II in Fig. 1) die die Schichtung so schön bezeichnenden Flintbänke genauer, so be-

---

[1]) Die JOHNSTRUP'sche Zeichnung dieser Küstenstrecke ist, wahrscheinlich der Raumersparniss halber bis zur Unkenntlichkeit zusammengezogen.

merkt man bald, wie es die vergrösserte Zeichnung in Figur 3 genauer bringt, die zu einem Luftsattel sich zusammenschliessende Umbiegung der Schichten, welche nur an einem Punkte noch, aber hier durch eine Höhlung um so deutlicher, den völligen Schluss des Sattels erkennen lassen.

In gleicher Weise wie bei I folgt nun die unter den Resten des überkippten Sattels begrabene Diluvialmulde. Die zwischen den beiden Muldenflügeln des Geschiebemergels eingequetschten Sande haben sich einerseits zu einer Spitze ausgezogen, andererseits rückläufig und beckenförmig auf der Kreide ausgebreitet, während der Diluvialmergel sich im Muldentiefsten etwas sackartig zusammengepresst hat. Der nun folgende dritte Kreidesattel ist, weil durch Senken der Küstenlinie zum Kieler Bach und damit zusammenhängende Abtragung bereits gänzlich zum Luftsattel geworden, an sich und ausser Zusammenhang mit der eben beschriebenen Faltung als solcher nicht mehr zu erkennen. Eine Wiederherstellung in der Zeichnung aber erklärt die nun folgende dritte Diluvialmulde, deren Muldentiefstes bereits unter Seespiegel liegt, in einfachster Weise und in voller Uebereinstimmung mit den besser erkennbaren vorbeschriebenen Faltungen.

Dass gleiche Faltungen sich ebenso an der nördlich des Kieler Baches folgenden Küste fortsetzen, das beweisen, ohne dass ich Zeit hatte solches weiter zu verfolgen, die unter dem anfangs noch regelmässig auflagernden Diluvialmergel sich allmählich hebenden und bald ziemlich steil aufrichtenden Flintbänke der Kreide, sowie namentlich das von Johnstrup in Fig. 6 seiner Abbildungen gegebene, auch von Scholz[1]) erwähnte Profil einer gleichen Einlagerung in der Kreide zwischen dem Brimmitzer (= Kieler) und Kolliker Bach. Nach Johnstrup's Zeichnung zeigt dasselbe abermals dieselbe die Muldenbildung verrathende Folge: Kreide, Diluvialmergel, Sand, Diluvialmergel, Kreide. Ja wie mit der Aufrichtung der Kreideschichten, die nur eine Folge der Sattelbildungen in derselben ist, die zackigen Verwitterungsformen und einzeln stehenden Pfeiler dieser Küste in innigem Zusammenhange stehen, sodass man umgekehrt von der Klint- oder Klinkenbildung auf aufgerichtete Schichtenstellung schliessen kann, so sind auch die diluvialen Einlagerungen gerade hier in den zugehörigen Mulden zu erwarten, und dürften nicht minder durch ihre Auswitterung zu mancher Pfeiler- oder Zackenbildung beigetragen haben.

Wirklich beobachten konnte ich einen solchen Zusammenhang der Sattel- und eingeklemmten Muldenbildung mit der bizarren

[1]) Jahrb. d. kgl. geol. Landesanst. f. 1886, p. 210.

Verwitterungsform gleich am folgenden Tage an den als malerisch so bekannten und in der Sommerzeit täglich von Hunderten besuchten Wissower Klinken unmittelbar bei der Waldhalle nördlich Sassnitz. Die diluviale Einlagerung in der Kreide ist hier, soweit mir bekannt, noch von Niemand beschrieben worden, und doch hat sie wesentlich zu der Zackenbildung beigetragen. Figur 5 ist ein photographisches Bild beider Klinken, deren südliche jedoch nur deutlich hervortritt, während Figur 6 u. 7 die Zeichnung der nördlichen Klinke, a. von der Nord-, b. von der Südseite giebt. Die Lagerung selbst dürfte nach dem vorher Gesagten aus der Abbildung verständlich sein. Bemerken will ich nur noch, dass auch hier die Sandeinlagerung zwischen den beiden Muldenflügeln des Geschiebemergels nicht fehlt, ja dass auch die am Grunde des Diluviums so häufige Geröllbank mit grossen Geschieben, wie sie auch JOHNSTRUP an dortigen Profilen kennt, hier zwischen Kreide und Diluvium nicht fehlt und in ihrer steilen Stellung durch die vorstehenden Blöcke sich recht wunderlich ausnimmt.

Die Stelle erinnerte mich sofort an eine ähnliche im Finkenwalder Kreidebruch der Cement-Fabrik Stern bei Stettin. Und damit komme ich zum Schluss auf die grosse und allgemeine Bedeutung der in den Küstenprofilen der Rügenschen Kreide so eben beschriebenen überkippten Sattel- und Muldenbildung für das Verständniss der Lagerungsverhältnisse auch im Binnenlande. Nicht nur dass SCHOLZ (a. a. O., p. 209, 211 u. 212) auf ähnliche wie die vom Kieler Bach beschriebenen Lagerungsverhältnisse im Innern der Insel und auf dem Festlande hinweist; WAHNSCHAFFE[1]) kommt sogar bei Beschreibung der Schichtenstörungen im Küster'schen Kreidebruche bei Sassnitz zu dem klaren Schluss, dass die Ablagerungen des Unteren Diluvium „offenbar ziemlich horizontal auf der Kreide abgelagert und dann mit ihr zusammen gefaltet“ worden sind. Auch von Ueberkippung eines Kreidesattels spricht derselbe a. a. O., nur dass ihm in dem beschränkten Aufschlusse eines Tagebaues nicht die Gelegenheit geboten war, auch die überkippte diluviale Muldenbildung unter diesem überkippten Kreidesattel aufzufinden.

Genau dieselben Lagerungsverhältnisse wie die vom Kieler Bach beschriebenen hatte ich aber selbst Gelegenheit, schon vor Jahren in den Finkenwalder Kreide- und Tertiärbildungen bei Stettin zu beobachten und zu beschreiben[2]). Ein Vergleich der im selben Jahre 1884 von mir nach dem Grubenbilde der Zeche

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1882, p. 596.
[2]) Ebendaselbst 1884, p. 866.

Kieler Bach

III.

K

dm.

ds

dm

Fig. 6.

(B in Fig. 5. Südseite)

K

Fig. 7.

(B in Fig. 5. Nordseite)

α

K

dm

Kd

dg

K

α

klärung.
uvialsand
uvialmergel
uvial-Grand,
ölle u. große
chiebe
eidebreccie
eide.

schlemmter
utsch.

18 14/7 89
G Berendt

Vaterland bei Frankfurt a. O. entworfenen Querschnitte[1]) durch die zwischen überkippten Sätteln des mitteloligocänen Septarienthones eingequetschten Mulden der märkischen Braunkohlenbildung dürfte aber durch die überraschende Gleichheit völlig den Beweis führen, dass diese scheinbar ganz ausserordentliche Unregelmässigkeit des Gebirgsbaues bis in's Herz Norddeutschlands hinein als eine gewisse Regelmässigkeit im Untergrunde des Diluviums, bezw. in den inselartig aus demselben hervorragenden älteren Bildungen zu betrachten ist.

Nimmt man hinzu, dass die von JOHNSTRUP angenommenen Zerreissungen der Schichten, sowie die durch VON KOENEN[2]) mehrfach besprochenen Grabenversenkungen und mit ihnen zusammenhängenden Verwerfungen zu der beschriebenen Faltung noch hinzutreten können, wie derartige Verwerfungen auch von FORCHHAMMER, LYELL, PUGGAARD, JOHNSTRUP mehrfach in den Kreideprofilen von Möen und auch Rügen beobachtet worden sind, so erklären sich manche jetzt noch wunderbare Erscheinungen im norddeutschen Flachlande auf verhältnissmässig einfache und natürliche Weise. Ich denke dabei an die zahlreichen widersinnigen Lagerungsvorkommen, welche z. Th. von CREDNER als Stauchungen im Untergrunde des Diluviums und andererseits von mir gleichzeitig in einer Sitzung der deutschen geol. Gesellschaft unter Vorlage von Profilzeichnungen besprochen worden sind und welche alle mehr oder weniger den als überkippte Faltung von mir bereits nachgewiesenen in der Hauptsache gleichen. So denke ich an die Auflagerung des tertiären Bernsteingebirges auf unterdiluvialen Geschiebemergel an der Nordwestspitze des ostpreussischen Samlandes bei Rosenort unweit Brüsterort; an die gleiche Unterlagerung des Kreidevorgebirges von Arkona durch denselben Unteren Geschiebemergel; an die Kreidevorkommen auf der Insel Wollin, auf denen seit Jahrzehnten ausgedehnter Tagebau stattfindet, welcher mehrfach eine Auflagerung der Kreide auf Diluvialsand oder Diluvialmergel nachgewiesen hat; an das ebenfalls seit Jahrzehnten durch ausgedehnten Bergbau aufgeschlossene Braunkohlengebirge von Grüneberg in Schlesien, dessen theilweise Auflagerung auf echtem Diluvialgebirge gleichfalls eine Thatsache ist; an den mitteloligocänen Septarienthon von Buckow in der märkischen Schweiz und an das oberoligocäne Wiepker Tertiärgebirge bei Gardelegen, von denen beiden ein Gleiches gilt. Gerade die Stellen, an denen älteres Gebirge ganz oder am nächsten an die

---

[1]) Tafel II der Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preussen u. s. w., Bd. VII, Heft 2: „Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs."

[2]) Jahrb. d. kgl. geol. Landesanst. f. 1886, p. 1 ff.

Tagesoberfläche tritt, sind meines Erachtens in den meisten Fällen als Aufpressungen oder seitliche Zusammenpressungen zu deuten, welche mit oder ohne Zerreissung der Schichten bei fortschreitendem seitlichen Druck in der Folge überkippt und jüngeren Bildungen dadurch aufgelagert wurden.

Es ist Zeit, dass die Geologie endlich rundweg bricht mit der hierbei noch immer wieder aufgetischten Fabel von grossen Geschieben älterer Formationen, welche mit Erhaltung ihrer ganzen Schichtung und Uebereinanderfolge, auf grossen Eisschemeln schwimmend mehr oder weniger weither gekommen seien. Die im Vorhergehenden geschilderten Faltungen und Ueberkippungen sind ebenso wie die früher von mir beschriebenen keine theoretischen Combinationen, sondern thatsächliche Vorkommen, die Jedem, der sie sehen will, offen liegen. Mag dann der Gebirgsgeologe andere Ursachen für den seitlichen Gebirgsdruck ausfindig machen, der dem Glacialgeologen durch die von Johnstrup mit klarem Blicke s. Z. schon erkannten und geschilderten Wirkungen des Eisdruckes der Diluvialzeit bereits hinlänglich erklärt scheint; die Sache selbst, die regelmässige Wellung und ebenso regelmässige einseitige Ueberkippung der gebildeten Sättel und Mulden bleibt aber Thatsache, mit der in der Folge zu rechnen ist. Den Blick für dieselben gelegentlich des vom diesjährigen Geologentage in Aussicht genommenen Besuches jenes Küstenprofils am Kieler Bach zu schärfen, war der Zweck dieser Zeilen. Aber es erfordert auch des Weiteren ein nicht zu den Annehmlichkeiten gehörendes Wandern über das den Strand bildende Flintgeröll bis zu dem Eingangs beschriebenen dritten Kreidesattel, ehe man im Stande ist, sich ein klares Urtheil selbst zu bilden.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1 Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. Januar 1889.

Vorsitzender: Herr HAUCHECORNE.

Das Protokoll der December-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung mit der Mittheilung, dass zunächst die Neuwahl des Vorstandes statutengemäss vorzunehmen sei.

Auf Vorschlag des Herrn Prof. SCHNEIDER wurde der bisherige Vorstand wiedergewählt. Für den bisherigen Schatzmeister, Herrn Dr. LASARD, der sein Domicil von Berlin verlegt hat, wurde Herr Landesgeologe Dr. LORETZ gewählt, welcher die Wahl annimmt.

Der Vorsitzende sprach dem Ausscheidenden den Dank der Gesellschaft aus für die sorgfältige und glückliche Geschäftsführung.

Demnach besteht der Vorstand für das laufende Geschäftsjahr aus folgenden Mitgliedern:

Herr BEYRICH, als Vorsitzender.
Herr RAMMELSBERG, } als stellvertretende Vorsitzende.
Herr HAUCHECORNE, }
Herr DAMES, }
Herr TENNE, } als Schriftführer.
Herr WEISS, }
Herr KOKEN, }
Herr EBERT, als Archivar.
Herr LORETZ, als Schatzmeister.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr KEILHACK sprach Folgendes:

Wenn man von einigen wenigen hart an der Weichsel gelegenen Blättern absieht, so haben im vergangenen Jahre die ersten geologischen Special-Aufnahmen in dem weiten Gebiete zwischen Oder und Weichsel stattgefunden. Das mir zunächst übertragene Gebiet, ein Quadrat von 9 Blättern, liegt ziemlich genau in der Mitte zwischen beiden Strömen, nördlich von der Stadt Neustettin, von der Küste ungefähr 45 km entfernt. Dieses Gebiet ist insofern sehr glücklich gewählt, als es den baltischen Höhenrücken überdeckt und sowohl nördlich als südlich von demselben gelegene Gebiete noch hineinfallen. Schon in diesem ersten Jahre ergaben sich mir einige für die Geologie dieser beträchtlichen Landeserhebung bedeutungsvolle Thatsachen, die ich im Folgenden in aller Kürze vortragen werde, indem ich mir ausführliche Mittheilung darüber in einem für das Jahrbuch der geologischen Landesanstalt bestimmten Aufsatze vorbehalte.

Um über einzelne Punkte zu einem klaren Verständniss zu gelangen, musste ich den Höhenrücken auf etwas grösserer Längserstreckung kennen lernen und habe zu diesem Zwecke denselben an einer Anzahl Punkten durchquert und in seiner ganzen Länge im Regierungs-Bezirk Cöslin von den Grenzen der Neumark bei Arnswalde bis nach Westpreussen hinein in der Gegend zwischen Bütow und Carthaus, einer Strecke von 200 km Länge, kennen gelernt. Auf dieser ganzen Linie und, wie ich glaube, auch weiter nach Osten und Westen hin, mindestens bis zur Weichsel und Oder, besitzt der Höhenrücken einen sehr gleichmässigen und höchst auffälligen Charakter: mag man von Norden her ihm nahen, wo er plötzlich und fast unvermittelt aus den weiten Ebenen des Küstengebietes sich heraushebt und wie ein kleines Gebirge am Horizonte auftaucht, oder von den öden Sandflächen seiner südlichen Begrenzung her, auf denen man in kaum merklichem Anstiege auf bedeutende Erhebungen gelangt, — immer wird man mit einem Schlage von einer völlig anderen und unverkennbaren, nur ihm eigenthümlichen Landschaftsform sich umgeben finden: der Moränenlandschaft. Ebene Flächen werden innerhalb der Gebiete dieser Landschaftsform nur durch die schimmernden Spiegel der grossen und kleinen Seeen oder durch die an ihre Stelle getretenen Moore gebildet, während das feste Land nirgends mehr eben ist. In der unregelmässigsten Weise und im kürzesten Wechsel reiht sich hier Hügel an Hügel, Rücken an Rücken, unterbrochen durch zahllose grosse und kleine, auf das Unregelmässigste gestaltete, bald flache, bald tiefe Rinnen, Wannen, Kessel und Pfuhle, die in Folge des undurchlässigen Bodens zur Bildung zahlloser Seeen und später daraus hervorgegangener

Moore Veranlassung gegeben haben. Es ist das dieselbe Landschaftsform, die uns aus Nordamerika und Skandinavien, dort unter dem Namen „terminal moraine", so beschrieben ist, dass man die bezüglichen Schilderungen direct auf unser Gebiet übertragen kann. Als einen Beweis für die überaus beträchtlichen Höhendifferenzen, die hier vorkommen, führe ich Blatt Gr. Carzenburg an, auf welchem zwei kaum 2 km von einander entfernte Punkte 150 m Höhenunterschied besitzen. Die höheren Erhebungen des baltischen Höhenrückens, die sämmtlich in das Gebiet der Moränenlandschaft entfallen, liegen bei 200—300 m ü. M., unter 100 m Meereshöhe findet man zwischen Oder und Weichsel den Typus der Moränenlandschaft nirgends vertreten. Die Breite des denselben zeigenden Höhenrückens schwankt zwischen 8 und 25 km.

In petrographischer Beziehung ist für die Moränenlandschaft der Geschiebemergel bezeichnend. Derselbe bildet fast überall den tieferen Untergrund, ist aber gewöhnlich von mächtigen Verwitterungsschichten verhüllt oder von jüngeren Sedimenten überlagert. Die mittlere Tiefe, in der man ihn anzutreffen pflegt, beträgt 4 m. Die in den einzelnen Theilen Norddeutschlands sehr verschiedene Mächtigkeit der Verwitterungsrinde des Geschiebemergels (Prov. Hannover: 3,5 — 4,5 m, Berliner Gegend: $1\,^1/_4$—2 m, Uckermark: $^1/_4$—$^3/_4$ m, Pommern: $3\,^1/_2$—5 m, Preussen: 0 — $^1/_2$ m) ist eine sehr auffallende Erscheinung. Hängt sie zusammen mit einem ursprünglich sehr verschiedenen Kalkgehalte? oder mit der mechanischen Zusammensetzung? oder endlich mit der grösseren oder geringeren Menge der verändernd einwirkenden atmosphärischen Niederschläge? Für das erstere spricht der sehr geringe Kalkgehalt des Geschiebemergels (4 — 7 pCt.), dagegen, dass unter den Geschieben die als „Backsteinkalk" bekannten Residua gewisser unreiner silurischer Kalksteine ungemein häufig sind, Kalkgeschiebe also ursprünglich in grosser Menge vorhanden gewesen sein müssen.

Zu den auffälligsten Erscheinungen im Gebiete der Moränenlandschaft gehören die in ganz unglaublicher Menge auftretenden Geschiebe. Obwohl Häuser- und Chausseebau grosse Mengen verschlungen hat, obwohl allenthalben landwehrartige cyclopische Mauern, aus zusammengelesenen Steinen aufgehäuft, die Felder durchziehen, obwohl unendliche Steinmengen im schlammigen Grunde schwimmender Moore, in Seeen und Pfuhlen oder in gewaltigen, eigens dazu gegrabenen Gruben ihr Grab gefunden haben, so ist deren doch immer noch eine gewaltige Menge übrig geblieben. Hier sind die Felder dicht bedeckt mit einem groben Geschiebesande, dem hier und da ein grösserer Block entragt; an anderen

Stellen häufen sich die Geschiebe, und das Gelände erscheint damit dicht besät; und noch an anderen Stellen treten sie zusammen zu wallartigen Packungen vom Charakter der schönsten Endmoränen. Die längeren und kürzeren, aus aufeinander gehäuften Geschieben aufgebauten Kegel, Rücken, Kämme und Wälle sind unter einander verbunden durch Gebiete dichter Geschiebebeschüttung. Die bis jetzt von mir kartirten Endmoränen verlaufen einmal, bald auf längere Strecken unterbrochen, bald wieder weithin im Zusammenhange, längs des Südrandes der Moränenlandschaft, dann aber, von dieser randlichen Moräne sich abzweigend, riegelartig quer durch die Moränenlandschaft. Zwei solcher Querriegel sind bis jetzt aufgenommen. Aber schon ist mir von einer ganzen Anzahl anderer Stellen des kammartigen Höhenrückens ihr Vorkommen bekannt: bei Gowidlin, Reckow und Kistow zwischen Bütow und Carthaus, bei Cremerbruch zwischen Bütow und Rummelsburg, bei Hölkewiese zwischen Rummelsburg und Bublitz, bei Cölpin südlich von Bärwalde und am Sarranzig-See nördlich von Dramburg. Von Reetz bei Arnswalde kennt sie Berendt und von Soldin in der Neumark Laufer; ich bin fest überzeugt, dass diese einzelnen Spuren, die ich bei flüchtigem Durchwandern des Gebietes fand, sich bei specieller Aufnahme zusammenschliessen werden zu gewaltigen Endmoränenzügen.

Charakteristisch ist auch die Besiedelung der Moränenlandschaft. Da in Norddeutschland im Allgemeinen Ackerland sowohl wie Wiese in grossen zusammenhängenden Flächen aufzutreten pflegen, so ist die Besiedelungsform zumeist das geschlossene Dorf, von dem aus jeder einzelne Besitzer nach Feld und Wiese gleichen Weg hat. Anders aber auf dem Höhenrücken: der stete und kurze Wechsel von fruchtbarem Acker, Wasser und Moor, welch letzteres dem Besitzer sowohl den Brennmaterial spendenden Wald als auch die Wiese ersetzen muss, wies auf die Besiedelung in einzelnen Höfen als auf das Zweckmässigere hin. So kommt es, dass nur immer 3 — 5, bisweilen noch weniger Dörfer auf einem Messtischblatte liegen, dass dagegen über die ganze Fläche zerstreut zahllose Güter und Gehöfte, sogen. Ausbaue, sich finden. So vermag eine Karte, die nur die Namen der Gehöfte und Dörfer enthält, ausschliesslich durch die Häufung der Namen die Verbreitung einer auch geognostisch gut charakterisirten Landschaftsform anzuzeigen.

An die Moränenlandschaft schliesst sich nach Süden ein bis 30 km breiter Streifen öden Haidesandes an, der sich im Zusammenhange von Berent bei Danzig bis zur Neumark verfolgen lässt. Diese gewaltige Sandfläche senkt sich von den Höhen des Rückens, an

die sie sich anlegt, zuerst schnell, dann immer langsamer nach Süden, geht schliesslich in ein System weiter, ebener Thäler über und wird endlich wieder von einem Gebiete fruchtbaren Geschiebemergels abgelöst. Sie ist aufgebaut aus Sanden und Granden, die, je näher dem Rande der Moränenlandschaft, um so gröber und unebener gelagert, je näher dem Südende, um so feinkörniger und ebener sind. Dieses fast ganz zur Provinz Westpreussen gehörige Haidesandgebiet macht einen unglaublich dürftigen Eindruck: schlechte Kiefernwälder wechseln mit sauern moorigen Wiesen, kahlen, nur mit *Erica* bestandenen Haiden und nackten Dünenflächen. Selten nur trifft man ein Dorf, aus schmutzigen Holzhütten erbaut, bewohnt von einer noch schmutzigeren, dürftigen Bevölkerung, die kaum das Kärglichste zum Leben dem dürftigen Lande abzugewinnen vermag. Der Gegensatz ist um so auffallender, als man sowohl nördlich wie südlich von dieser Einöde fruchtbaren Mergeläckern und freundlichen, wohlhabenden Dörfern begegnet. Viel hat hier der Staat bereits gethan, indem er gewaltige Flächen angekauft und bewaldet hat. Hier wie überall zeigt es sich, dass eine verständige Waldwirthschaft selbst einem ganz dürftigen Boden noch Erträge abzuzwingen vermag.

Aber wie keine Gegend so arm ist, dass ihr die Natur nicht wenigstens einen Reiz verliehen hätte, so auch hier. Wenn das Auge durch den stundenlangen Anblick der Kiefernhaiden ermüdet ist, dann ruht es um so lieber auf dem klaren Spiegel eines der zahlreichen Seeen, dem einzigen Schmucke des öden Landes. Der Besitz dieser Seeen ist dem sandigen Haidelande mit der fruchtbaren Geschiebelehm-Moränenlandschaft gemeinsam. Höchst auffällig aber ist es, dass jene Massenanhäufung von Seeen, die zu dem Namen der baltischen Seeenplatte Veranlassung gegeben hat, mit dem Nordrande der Moränenlandschaft völlig aufhört. Wohl findet man auch weiter nördlich noch Seeen, aber diese sind entweder alte Haffseeen, oder vereinzelte Thalseeen, wie sie überall sich finden. Auch in dem Gebiete südlich des Haidelandes werden die Seeen viel seltener, und das weist mit Entschiedenheit auf eine Beziehung dieser Seeen zur Entstehung sowohl der Moränenlandschaft als auch des Haidelandes hin.

Ich habe in diesem Jahre begonnen, die Seeen beider Landschaftsformen durch eine Reihe von Lothungen so genau zu untersuchen, dass ich ein Bild des Seegrundes mittelst Isobathen von 5 zu 5 m zu geben vermochte. Diese Untersuchungen ergaben das Resultat, dass die Seeen zwei verschiedene Typen zeigen, von denen der eine auf die Moränenlandschaft beschränkt ist, während der andere in beiden auftritt. Wenn man die Isobathen-

karte beispielsweise des Papenzin-Sees (Moränenlandschaft) und des Tessenthin-Sees (Haideland) vergleicht, so zeigt es sich auf den ersten Blick, dass der erstere mit seinen Inseln und Buchten in seinem Untergrunde genau ebenso unregelmässig gestaltet ist, wie das ihn umgebende Gelände, während der letztere eine mit steilen Rändern eingesenkte, ziemlich gleichmässige Mulde darstellt. Noch ein charakteristischer Unterschied beider Seeentypen ist vorhanden: während in der Moränenlandschaft die Seeen meist in allseitig geschlossenen Einsenkungen liegen und, wenn überhaupt, nur einen von Menschenhand geschaffenen Abfluss besitzen, liegen die übrigens der Zahl nach bedeutend überwiegenden Seeen der Haidelandschaft in grossartigen, sich gabelnden und wieder vereinigenden Rinnensystemen, auf deren Entstehung ich noch zurückkomme. Die grössten bis jetzt von mir gefundenen Seetiefen betragen 30—35 m.

Ich komme nunmehr zu einer Darlegung der Ansichten, die ich bezüglich der Entstehung der verschiedenen Reliefformen der baltischen Seeenplatte gewonnen habe. In erster Linie scheint mir für eine Erklärung der Moränenlandschaft der Umstand maassgebend zu sein, dass diese Landschaftsform auf die Gebiete von mehr als 100 m Meereshöhe beschränkt ist. Dieser Umstand, verbunden mit dem Auftreten echter Endmoränen, die auf einen längeren Stillstand des Eises hinweisen, macht mir die folgende Erklärung zur wahrscheinlichsten: Bei dem Rückgange des Eises, dessen südlichstes Vordringen viele Meilen weiter im Süden seine Grenze fand, ging das Abschmelzen im niederen, ebenen Lande im Allgemeinen gleichmässig und schnell vor sich, sodass neben der übrig bleibenden Grundmoräne und den Ablagerungen der Thäler wenig andere oberdiluviale Sedimente geliefert wurden. Als der Eisrand aber beim Zurückweichen in das schon vorher höhere Gebiet des baltischen Höhenrückens gelangte, kam er damit zugleich in ein Gebiet niedrigerer mittlerer Jahrestemperatur. Die Folge davon musste die sein, dass der Nachschub wieder dem Abschmelzen das Gleichgewicht halten konnte, mit anderen Worten, dass eine Periode relativen Stillstandes eintrat. Da aber bekanntlich ein Stillstand bei grossen Eismassen niemals ein absoluter ist, vielmehr der Rand des Eises auch dabei sich bald vorschiebt, bald wieder zurückzieht, mit anderen Worten oscillirt, so müssen wir im Allgemeinen den Höhenrücken als ein zeitweiliges Oscillationsgebiet der zweiten, vielleicht aber auch der ersten Vergletscherung ansehen. Aus dieser Auffassung heraus erklären sich ungezwungen alle Eigenthümlichkeiten des Gebietes, d. h. die eigenthümliche Oberflächenform, die Geschiebe-Anhäufungen und die begleitende Erscheinung des Haidesandstreifens. Durch

die Forschungen dänischer Geologen in Grönland wissen wir, dass wenn durch ein Zurückweichen des Gletschers ein Theil des vorher von ihm bedeckten Landes frei geworden ist, dasselbe wie mit einem ungeheuren Pfluge bearbeitet erscheint. Der Eisrand muss also, wie das ja auch direct beobachtet ist, beim Vorrücken den Untergrund, den er vorfindet, zusammenschieben und aufstauchen, und wenn ein derartiger Wechsel der Bewegung, wie hier wahrscheinlich, mehrmals eintritt, so muss die Zusammenstauchung eine immer beträchtlichere werden. Die zusammengestauchten Sande des Untergrundes sind dann durch die Ueberkleidung mit der Grundmoräne beim Freiwerden von der Eisdecke vor weiterer Zerstörung geschützt. Auch das Auftreten von zwei verschiedenen Geschiebelehmen, die beide als obere aufgefasst werden müssen, erklärt sich durch die Oscillation einfach und ungezwungen. Die Undurchlässigkeit des Untergrundes. des Geschiebelehmes, bedingte die Ausfüllung der geschlossenen Einsenkungen durch Wasser, welches in den meisten Fällen bereits wieder durch Torf verdrängt wurde. Die bedeutend vermehrte Zufuhr von Grundmoränen-Material in der Zeit des Stillstandes erklärt ferner die Entstehung der Endmoränen, während der Verlauf derselben uns über die Richtung der Eisbewegung Aufschluss zu geben vermag. Darüber weitgehende Schlüsse zu ziehen, verbietet jetzt noch die geringe Zahl der Beobachtungen. Soviel aber scheint bereits festzustehen, dass nicht der ganze Südrand des Höhenrückens zu einer und derselben Zeit Eisrand war, sondern jeweilig nur ein Theil desselben, und dass die Rückwärtsbewegung sich mehr von Westen nach Osten, dem jetzt angenommenen baltischen Eisstrome entsprechend, vollzog. Dafür spricht einmal die Anordnung der zur Ostsee entwässernden Thäler von SO — NW, dann aber auch der Verlauf der von der randlichen Endmoräne quer durch die Moränenlandschaft verlaufenden Quermoränen. Auch die Geschiebe sprechen für einen Transport von NO — ONO. Feuersteine und Jurageschiebe fehlen, dagegen sind die finnischen Rapakiwi häufig, und in einem mineralreichen krystallinischen Kalke liegt möglicherweise ein Gestein von den Pargas-Inseln vor.

In den öden Flächen des Haidesandes aber haben wir ein bis in die Einzelnheiten übereinstimmendes Analogon der von mir aus Island beschriebenen Sandr. Die Anhäufung der Geschiebe in der Moränenlandschaft setzt eine weit gehende Auswaschung und Zerstörung des Grundmoränen-Materials voraus, und die umgelagerten Sande und Schotter, die Absätze der Gletscher-Schmelzwasser sind es, die dem Haidegebiete Westpreussens ihren Stempel aufgeprägt haben. In den z. Th. mit Wasser gefüllten langen

karte beispielsweise des Papenzin-Sees (Moränenlandschaft) und des Tessenthin-Sees (Haideland) vergleicht, so zeigt es sich auf den ersten Blick, dass der erstere mit seinen Inseln und Buchten in seinem Untergrunde genau ebenso unregelmässig gestaltet ist, wie das ihn umgebende Gelände, während der letztere eine mit steilen Rändern eingesenkte, ziemlich gleichmässige Mulde darstellt. Noch ein charakteristischer Unterschied beider Seeentypen ist vorhanden: während in der Moränenlandschaft die Seeen meist in allseitig geschlossenen Einsenkungen liegen und, wenn überhaupt, nur einen von Menschenhand geschaffenen Abfluss besitzen, liegen die übrigens der Zahl nach bedeutend überwiegenden Seeen der Haidelandschaft in grossartigen, sich gabelnden und wieder vereinigenden Rinnensystemen, auf deren Entstehung ich noch zurückkomme. Die grössten bis jetzt von mir gefundenen Seetiefen betragen 30 — 35 m.

Ich komme nunmehr zu einer Darlegung der Ansichten, die ich bezüglich der Entstehung der verschiedenen Reliefformen der baltischen Seeenplatte gewonnen habe. In erster Linie scheint mir für eine Erklärung der Moränenlandschaft der Umstand maassgebend zu sein, dass diese Landschaftsform auf die Gebiete von mehr als 100 m Meereshöhe beschränkt ist. Dieser Umstand, verbunden mit dem Auftreten echter Endmoränen, die auf einen längeren Stillstand des Eises hinweisen, macht mir die folgende Erklärung zur wahrscheinlichsten: Bei dem Rückgange des Eises, dessen südlichstes Vordringen viele Meilen weiter im Süden seine Grenze fand, ging das Abschmelzen im niederen, ebenen Lande im Allgemeinen gleichmässig und schnell vor sich, sodass neben der übrig bleibenden Grundmoräne und den Ablagerungen der Thäler wenig andere oberdiluviale Sedimente geliefert wurden. Als der Eisrand aber beim Zurückweichen in das schon vorher höhere Gebiet des baltischen Höhenrückens gelangte, kam er damit zugleich in ein Gebiet niedrigerer mittlerer Jahrestemperatur. Die Folge davon musste die sein, dass der Nachschub wieder dem Abschmelzen das Gleichgewicht halten konnte, mit anderen Worten, dass eine Periode relativen Stillstandes eintrat. Da aber bekanntlich ein Stillstand bei grossen Eismassen niemals ein absoluter ist, vielmehr der Rand des Eises auch dabei sich bald vorschiebt, bald wieder zurückzieht, mit anderen Worten oscillirt, so müssen wir im Allgemeinen den Höhenrücken als ein zeitweiliges Oscillationsgebiet der zweiten, vielleicht aber auch der ersten Vergletscherung ansehen. Aus dieser Auffassung heraus erklären sich ungezwungen alle Eigenthümlichkeiten des Gebietes, d. h. die eigenthümliche Oberflächenform, die Geschiebe-Anhäufungen und die begleitende Erscheinung des Haidesandstreifens. Durch

die Forschungen dänischer Geologen in Grönland wissen wir, dass wenn durch ein Zurückweichen des Gletschers ein Theil des vorher von ihm bedeckten Landes frei geworden ist, dasselbe wie mit einem ungeheuren Pfluge bearbeitet erscheint. Der Eisrand muss also, wie das ja auch direct beobachtet ist, beim Vorrücken den Untergrund, den er vorfindet, zusammenschieben und aufstauchen, und wenn ein derartiger Wechsel der Bewegung, wie hier wahrscheinlich, mehrmals eintritt, so muss die Zusammenstauchung eine immer beträchtlichere werden. Die zusammengestauchten Sande des Untergrundes sind dann durch die Ueberkleidung mit der Grundmoräne beim Freiwerden von der Eisdecke vor weiterer Zerstörung geschützt. Auch das Auftreten von zwei verschiedenen Geschiebelehmen, die beide als obere aufgefasst werden müssen, erklärt sich durch die Oscillation einfach und ungezwungen. Die Undurchlässigkeit des Untergrundes, des Geschiebelehmes, bedingte die Ausfüllung der geschlossenen Einsenkungen durch Wasser, welches in den meisten Fällen bereits wieder durch Torf verdrängt wurde. Die bedeutend vermehrte Zufuhr von Grundmoränen-Material in der Zeit des Stillstandes erklärt ferner die Entstehung der Endmoränen, während der Verlauf derselben uns über die Richtung der Eisbewegung Aufschluss zu geben vermag. Darüber weitgehende Schlüsse zu ziehen, verbietet jetzt noch die geringe Zahl der Beobachtungen. Soviel aber scheint bereits festzustehen, dass nicht der ganze Südrand des Höhenrückens zu einer und derselben Zeit Eisrand war, sondern jeweilig nur ein Theil desselben, und dass die Rückwärtsbewegung sich mehr von Westen nach Osten, dem jetzt angenommenen baltischen Eisstrome entsprechend, vollzog. Dafür spricht einmal die Anordnung der zur Ostsee entwässernden Thäler von SO—NW, dann aber auch der Verlauf der von der randlichen Endmoräne quer durch die Moränenlandschaft verlaufenden Quermoränen. Auch die Geschiebe sprechen für einen Transport von NO—ONO. Feuersteine und Jurageschiebe fehlen, dagegen sind die finnischen Rapakiwi häufig, und in einem mineralreichen krystallinischen Kalke liegt möglicherweise ein Gestein von den Pargas-Inseln vor.

In den öden Flächen des Haidesandes aber haben wir ein bis in die Einzelnheiten übereinstimmendes Analogon der von mir aus Island beschriebenen Sandr. Die Anhäufung der Geschiebe in der Moränenlandschaft setzt eine weit gehende Auswaschung und Zerstörung des Grundmoränen-Materials voraus, und die umgelagerten Sande und Schotter, die Absätze der Gletscher-Schmelzwasser sind es, die dem Haidegebiete Westpreussens ihren Stempel aufgeprägt haben. In den z. Th. mit Wasser gefüllten langen

karte beispielsweise des Papenzin-Sees (Moränenlandschaft) und des Tessenthin-Sees (Haideland) vergleicht, so zeigt es sich auf den ersten Blick, dass der erstere mit seinen Inseln und Buchten in seinem Untergrunde genau ebenso unregelmässig gestaltet ist, wie das ihn umgebende Gelände, während der letztere eine mit steilen Rändern eingesenkte, ziemlich gleichmässige Mulde darstellt. Noch ein charakteristischer Unterschied beider Seeentypen ist vorhanden: während in der Moränenlandschaft die Seeen meist in allseitig geschlossenen Einsenkungen liegen und, wenn überhaupt, nur einen von Menschenhand geschaffenen Abfluss besitzen, liegen die übrigens der Zahl nach bedeutend überwiegenden Seeen der Haidelandschaft in grossartigen, sich gabelnden und wieder vereinigenden Rinnensystemen, auf deren Entstehung ich noch zurückkomme. Die grössten bis jetzt von mir gefundenen Seetiefen betragen 30—35 m.

Ich komme nunmehr zu einer Darlegung der Ansichten, die ich bezüglich der Entstehung der verschiedenen Reliefformen der baltischen Seeenplatte gewonnen habe. In erster Linie scheint mir für eine Erklärung der Moränenlandschaft der Umstand maassgebend zu sein, dass diese Landschaftsform auf die Gebiete von mehr als 100 m Meereshöhe beschränkt ist. Dieser Umstand, verbunden mit dem Auftreten echter Endmoränen, die auf einen längeren Stillstand des Eises hinweisen, macht mir die folgende Erklärung zur wahrscheinlichsten: Bei dem Rückgange des Eises, dessen südlichstes Vordringen viele Meilen weiter im Süden seine Grenze fand, ging das Abschmelzen im niederen, ebenen Lande im Allgemeinen gleichmässig und schnell vor sich, sodass neben der übrig bleibenden Grundmoräne und den Ablagerungen der Thäler wenig andere oberdiluviale Sedimente geliefert wurden. Als der Eisrand aber beim Zurückweichen in das schon vorher höhere Gebiet des baltischen Höhenrückens gelangte, kam er damit zugleich in ein Gebiet niedrigerer mittlerer Jahrestemperatur. Die Folge davon musste die sein, dass der Nachschub wieder dem Abschmelzen das Gleichgewicht halten konnte, mit anderen Worten, dass eine Periode relativen Stillstandes eintrat. Da aber bekanntlich ein Stillstand bei grossen Eismassen niemals ein absoluter ist, vielmehr der Rand des Eises auch dabei sich bald vorschiebt, bald wieder zurückzieht, mit anderen Worten oscillirt, so müssen wir im Allgemeinen den Höhenrücken als ein zeitweiliges Oscillationsgebiet der zweiten, vielleicht aber auch der ersten Vergletscherung ansehen. Aus dieser Auffassung heraus erklären sich ungezwungen alle Eigenthümlichkeiten des Gebietes, d. h. die eigenthümliche Oberflächenform, die Geschiebe-Anhäufungen und die begleitende Erscheinung des Haidesandstreifens. Durch

die Forschungen dänischer Geologen in Grönland wissen wir, dass wenn durch ein Zurückweichen des Gletschers ein Theil des vorher von ihm bedeckten Landes frei geworden ist, dasselbe wie mit einem ungeheuren Pfluge bearbeitet erscheint. Der Eisrand muss also, wie das ja auch direct beobachtet ist, beim Vorrücken den Untergrund, den er vorfindet, zusammenschieben und aufstauchen, und wenn ein derartiger Wechsel der Bewegung, wie hier wahrscheinlich, mehrmals eintritt, so muss die Zusammenstauchung eine immer beträchtlichere werden. Die zusammengestauchten Sande des Untergrundes sind dann durch die Ueberkleidung mit der Grundmoräne beim Freiwerden von der Eisdecke vor weiterer Zerstörung geschützt. Auch das Auftreten von zwei verschiedenen Geschiebelehmen, die beide als obere aufgefasst werden müssen, erklärt sich durch die Oscillation einfach und ungezwungen. Die Undurchlässigkeit des Untergrundes, des Geschiebelehmes, bedingte die Ausfüllung der geschlossenen Einsenkungen durch Wasser, welches in den meisten Fällen bereits wieder durch Torf verdrängt wurde. Die bedeutend vermehrte Zufuhr von Grundmoränen-Material in der Zeit des Stillstandes erklärt ferner die Entstehung der Endmoränen, während der Verlauf derselben uns über die Richtung der Eisbewegung Aufschluss zu geben vermag. Darüber weitgehende Schlüsse zu ziehen, verbietet jetzt noch die geringe Zahl der Beobachtungen. Soviel aber scheint bereits festzustehen, dass nicht der ganze Südrand des Höhenrückens zu einer und derselben Zeit Eisrand war, sondern jeweilig nur ein Theil desselben, und dass die Rückwärtsbewegung sich mehr von Westen nach Osten, dem jetzt angenommenen baltischen Eisstrome entsprechend, vollzog. Dafür spricht einmal die Anordnung der zur Ostsee entwässernden Thäler von SO—NW, dann aber auch der Verlauf der von der randlichen Endmoräne quer durch die Moränenlandschaft verlaufenden Quermoränen. Auch die Geschiebe sprechen für einen Transport von NO—ONO. Feuersteine und Jurageschiebe fehlen, dagegen sind die finnischen Rapakiwi häufig, und in einem mineralreichen krystallinischen Kalke liegt möglicherweise ein Gestein von den Pargas-Inseln vor.

In den öden Flächen des Haidesandes aber haben wir ein bis in die Einzelnheiten übereinstimmendes Analogon der von mir aus Island beschriebenen Sandr. Die Anhäufung der Geschiebe in der Moränenlandschaft setzt eine weit gehende Auswaschung und Zerstörung des Grundmoränen-Materials voraus, und die umgelagerten Sande und Schotter, die Absätze der Gletscher-Schmelzwasser sind es, die dem Haidegebiete Westpreussens ihren Stempel aufgeprägt haben. In den z. Th. mit Wasser gefüllten langen

karte beispielsweise des Papenzin-Sees (Moränenlandschaft) und des Tessenthin-Sees (Haideland) vergleicht, so zeigt es sich auf den ersten Blick, dass der erstere mit seinen Inseln und Buchten in seinem Untergrunde genau ebenso unregelmässig gestaltet ist, wie das ihn umgebende Gelände, während der letztere eine mit steilen Rändern eingesenkte, ziemlich gleichmässige Mulde darstellt. Noch ein charakteristischer Unterschied beider Seeentypen ist vorhanden: während in der Moränenlandschaft die Seeen meist in allseitig geschlossenen Einsenkungen liegen und, wenn überhaupt, nur einen von Menschenhand geschaffenen Abfluss besitzen, liegen die übrigens der Zahl nach bedeutend überwiegenden Seeen der Haidelandschaft in grossartigen, sich gabelnden und wieder vereinigenden Rinnensystemen, auf deren Entstehung ich noch zurückkomme. Die grössten bis jetzt von mir gefundenen Seetiefen betragen 30—35 m.

Ich komme nunmehr zu einer Darlegung der Ansichten, die ich bezüglich der Entstehung der verschiedenen Reliefformen der baltischen Seeenplatte gewonnen habe. In erster Linie scheint mir für eine Erklärung der Moränenlandschaft der Umstand maassgebend zu sein, dass diese Landschaftsform auf die Gebiete von mehr als 100 m Meereshöhe beschränkt ist. Dieser Umstand, verbunden mit dem Auftreten echter Endmoränen, die auf einen längeren Stillstand des Eises hinweisen, macht mir die folgende Erklärung zur wahrscheinlichsten: Bei dem Rückgange des Eises, dessen südlichstes Vordringen viele Meilen weiter im Süden seine Grenze fand, ging das Abschmelzen im niederen, ebenen Lande im Allgemeinen gleichmässig und schnell vor sich, sodass neben der übrig bleibenden Grundmoräne und den Ablagerungen der Thäler wenig andere oberdiluviale Sedimente geliefert wurden. Als der Eisrand aber beim Zurückweichen in das schon vorher höhere Gebiet des baltischen Höhenrückens gelangte, kam er damit zugleich in ein Gebiet niedrigerer mittlerer Jahrestemperatur. Die Folge davon musste die sein, dass der Nachschub wieder dem Abschmelzen das Gleichgewicht halten konnte, mit anderen Worten, dass eine Periode relativen Stillstandes eintrat. Da aber bekanntlich ein Stillstand bei grossen Eismassen niemals ein absoluter ist, vielmehr der Rand des Eises auch dabei sich bald vorschiebt, bald wieder zurückzieht, mit anderen Worten oscillirt, so müssen wir im Allgemeinen den Höhenrücken als ein zeitweiliges Oscillationsgebiet der zweiten, vielleicht aber auch der ersten Vergletscherung ansehen. Aus dieser Auffassung heraus erklären sich ungezwungen alle Eigenthümlichkeiten des Gebietes, d. h. die eigenthümliche Oberflächenform, die Geschiebe-Anhäufungen und die begleitende Erscheinung des Haidesandstreifens. Durch

die Forschungen dänischer Geologen in Grönland wissen wir, dass wenn durch ein Zurückweichen des Gletschers ein Theil des vorher von ihm bedeckten Landes frei geworden ist, dasselbe wie mit einem ungeheuren Pfluge bearbeitet erscheint. Der Eisrand muss also, wie das ja auch direct beobachtet ist, beim Vorrücken den Untergrund, den er vorfindet, zusammenschieben und aufstauchen, und wenn ein derartiger Wechsel der Bewegung, wie hier wahrscheinlich, mehrmals eintritt, so muss die Zusammenstauchung eine immer beträchtlichere werden. Die zusammengestauchten Sande des Untergrundes sind dann durch die Ueberkleidung mit der Grundmoräne beim Freiwerden von der Eisdecke vor weiterer Zerstörung geschützt. Auch das Auftreten von zwei verschiedenen Geschiebelehmen, die beide als obere aufgefasst werden müssen, erklärt sich durch die Oscillation einfach und ungezwungen. Die Undurchlässigkeit des Untergrundes, des Geschiebelehmes, bedingte die Ausfüllung der geschlossenen Einsenkungen durch Wasser, welches in den meisten Fällen bereits wieder durch Torf verdrängt wurde. Die bedeutend vermehrte Zufuhr von Grundmoränen-Material in der Zeit des Stillstandes erklärt ferner die Entstehung der Endmoränen, während der Verlauf derselben uns über die Richtung der Eisbewegung Aufschluss zu geben vermag. Darüber weitgehende Schlüsse zu ziehen, verbietet jetzt noch die geringe Zahl der Beobachtungen. Soviel aber scheint bereits festzustehen, dass nicht der ganze Südrand des Höhenrückens zu einer und derselben Zeit Eisrand war, sondern jeweilig nur ein Theil desselben, und dass die Rückwärtsbewegung sich mehr von Westen nach Osten, dem jetzt angenommenen baltischen Eisstrome entsprechend, vollzog. Dafür spricht einmal die Anordnung der zur Ostsee entwässernden Thäler von SO—NW, dann aber auch der Verlauf der von der randlichen Endmoräne quer durch die Moränenlandschaft verlaufenden Quermoränen. Auch die Geschiebe sprechen für einen Transport von NO—ONO. Feuersteine und Jurageschiebe fehlen, dagegen sind die finnischen Rapakiwi häufig, und in einem mineralreichen krystallinischen Kalke liegt möglicherweise ein Gestein von den Pargas-Inseln vor.

In den öden Flächen des Haidesandes aber haben wir ein bis in die Einzelnheiten übereinstimmendes Analogon der von mir aus Island beschriebenen Sandr. Die Anhäufung der Geschiebe in der Moränenlandschaft setzt eine weit gehende Auswaschung und Zerstörung des Grundmoränen-Materials voraus, und die umgelagerten Sande und Schotter, die Absätze der Gletscher-Schmelzwasser sind es, die dem Haidegebiete Westpreussens ihren Stempel aufgeprägt haben. In den z. Th. mit Wasser gefüllten langen

Rinnen sehen wir heute noch die Reste der letzten Schmelzwasserläufe, die in ewig wechselndem Laufe ein so gewaltiges Gebiet zu überschütten vermochten. Wo z. B. die Pinnow-Seeen als schmale, tiefe, steil eingesenkte Wasserbecken liegen, sieht man das Heraustreten dieser Rinnen unter dem damaligen Eisrande, und es gehört nicht viel Phantasie dazu, um sich vorzustellen, wie aus breiten Gletscherthoren hier die milchweissen Schmelzwasser als brausender Strom an die Oberfläche gelangten.

Herr Frech sprach über die Corallen-Fauna der Trias.

Derselbe legte weitere Tafeln zu seiner Devon-Pelecypodenfauna vor.

Herr Scheibe legte vor und sprach über Rhodotilit von Paisberg.

Dieses von G. Flink in Stockholm beschriebene Mineral mit der Formel 2 (Mn Ca) $SiO^3 + H^2O$ ist dasselbe wie der von Schneider und Scheibe beschriebene Inesit (diese Zeitschrift, Bd. 39, p. 829). Letzterer ist nur nicht mehr so frisch wie der Rhodotilit und weicht in der chemischen Zusammensetzung deshalb ein wenig ab. Geometrisch und optisch stimmen beide Mineralien überein und die abweichenden Angaben G. Flink's beruhen auf Irrthum, der durch Verwechselung der Blätterbrüche entstanden ist. In einer späteren brieflichen Mittheilung an den Vortragenden hat Herr Flink bestätigt, dass ein Versehen vorliegt, und erklärt, dass er den Namen Rhodotilit zurückziehe.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Hauchecorne.	Dames.	Tenne.

---

2. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Februar 1889.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr E. Just, Lehrer in Zellerfeld,
vorgeschlagen durch die Herren Frech, Tenne und Koken;

Herr Dr. Moeller in Berlin,

Herr Dr. Rethwisch in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Klein, Tenne und Rinne.

Herr M. Koch legte vor und besprach ein Vorkommen von Olivinfels aus dem Gabbrogebiet des Harzes.

Im oberen Theil des Kalten Thals bei Harzburg, nordöstlich der beiden Haupt-Gabbromassen vom Ettersberg-Winterberg-Radauerberg und derjenigen von der Baste tritt noch eine dritte kleinere Gabbropartie zu Tage, welche rings von Granit umgeben ist und von zahlreichen Gängen dieses Gesteins durchsetzt wird. Wie die erwähnten grösseren Massen zeichnet auch sie sich durch reiche Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der vorkommenden Gabbrogesteine aus. Leider sind die Aufschlussverhältnisse wenig günstige, sodass es nur selten gelingt, die Verbreitung der einzelnen Abarten und ihre Beziehungen zu einander genauer festzustellen. Neben eigentlichem Gabbro treten einerseits olivinreiche Glieder auf, welche ausser Plagioklas, Olivin und Diallag reichlich Biotit, Hornblende und rhombischen Pyroxen führen, andererseits echte Norite, mittel- bis kleinkörnige Gemenge von Anorthit und Bronzit oder Enstatit mit fehlendem oder doch ganz untergeordnetem Gehalt an Olivin, Gesteine, welche von Streng[1]) als Protobastitfels beschrieben worden sind. Nach Beobachtungen, welche E. Kayser gelegentlich der geologischen Specialaufnahme der Gegend von Harzburg 1875 gemacht hat, ist das Vorkommen der Norite an das Auftreten der bekannten schönen Serpentin (Olivin)- Bastit (Bronzit)- Gesteine, den sogen. Schillerfels (Harzburgit Rosenbusch) gebunden, in der Weise, dass verhältnissmässig schmale, aber weithin fortsetzende Züge des letzteren von dem ersteren eingefasst werden. Derartige wohl als Schlierenbildungen aufzufassende basischere Gesteine durchsetzen in mehreren parallelen Zügen mit einem Streichen, welches dem Generalstreichen der Schichten entspricht (hor. 3), die Gabbromassen gewöhnlicher Zusammensetzung an der Baste und am Radauer Berg. Nordöstlich der Radau, in dem ausgedehnten Gabbrocomplex des Winter- und Ettersberges, sind sie dagegen bisher nicht beob-

[1]) Gabbro des Harzes etc. Leonhard's Jahrbuch für Min. etc., 1862.

achtet worden. Deutet nun auch das Vorkommen der Norite im Kalten Thal ein Fortsetzen der Züge nach Norden hin an, so konnten doch basische Kernmassen von der Zusammensetzung des Harzburgits, trotz der Regelmässigkeit, mit welcher dieselben in dem Gebiete südwestlich der Radau an das Vorkommen der Norite geknüpft sind, nicht aufgefunden werden. Dort wo sie ihre Stelle haben müssten, also innerhalb des Verbreitungsgebietes der Norite, tritt jedoch ein anderes, ebenfalls sehr basisches Gestein auf, das zu der grossen Reihe verschiedenartiger Gesteine der Gabbroformation des Harzes einen neuen Typus hinzufügt. Es ist ein nahezu reiner und vollkommen frischer Olivin-Glimmerfels. Man trifft auf das Gestein, wenn man den Fussweg auf der Nordseite des Kaltethal-Baches verfolgt, ungefähr 230 Schritt oberhalb des Wässerchens, welches dem Bach vom Kaltethalskopf her zufliesst. Es steht hier an der Wegeböschung in einer Breite von $2^1/_2$ m an. Ein Fortsetzen der Masse gegen Norden hin konnte nur auf eine kurze Erstreckung nachgewiesen werden; auf der südlichen Thalseite ist Beobachtung ohne aufzuschürfen nicht möglich, es kann daher über die Längenausdehnung keine sichere Angabe gemacht werden. Jedenfalls ist dieselbe ebenso wie die Mächtigkeit eine viel geringere, als diejenige der Serpentin-Bastitgesteine.

Das Gestein besteht aus einem Gemenge eckiger oder gerundeter, bis $2^1/_2$ mm grosser Olivinkörner und tief dunkel brauner, grösserer Biotitflatschen, dem reichlich bis $^1/_2$ mm grosse Körnchen eines dunkel blau-grünen Spinells und Titaneisenkörnchen eingestreut sind. Accessorisch in ganz geringer Menge ist Augit und Plagioklas vorhanden. Sie weisen auf die Zugehörigkeit des Gesteins zur Gabbrogruppe hin, die ja allerdings schon aus dem geologischen Zusammenhang hervorgeht. Der Spinell wird im Dünnschliff mit grauer bis bläulich grauer Farbe durchsichtig. Auffällig ist die grosse Frische des Olivins — er zeigt kaum Spuren beginnender Zersetzung — gegenüber dem Umstand, dass dasselbe Mineral in den Harzburgiten stets völliger Umwandlung in Serpentin unter Ausscheidung von Eisenerzen anheimgefallen ist.

Nach einer im Laboratorium der Königl. Bergakademie von Herrn Hampe ausgeführten Analyse besitzt das Gestein folgende Zusammensetzung:

(Siehe die Analyse nebenstehend.)

Die Kieselsäurewerthe der bisher untersuchten basischeren Glieder der Gabbrogesteine des Harzes betragen für Norit nach einer von Streng in der angeführten Arbeit veröffentlichten Ana-

SiO_2	34,98	pCt.
TiO_2	5,18	„
Al_2O_3 . . .	10,80	„
Fe_2O_3 . . .	1,42	„
FeO	21,33	„
MgO	19,30	„
CaO	0,43	„
K_2O	5,42	„
Na_2O . . .	0,17	„
H_2O	1,28	„
SO_3	Spur	
	100,31	pCt.

Spec. Gew. = 3,2757.

lyse 49,23 pCt., für Olivingabbro vom Diebesstieg, seiner mineralogischen Zusammensetzung nach mit dem oben erwähnten Gestein aus dem Kalten Thal genau übereinstimmend, 46,43 pCt., für Schillerfels von der Baste nach Streng 42,36 pCt. Der Olivinfels aus dem Kalten Thal steht mit seinen 34,98 pCt. demnach an der äussersten Grenze der Reihe. Der hohe Titangehalt des Gesteins kann unter Berücksichtigung des mikroskopischen Befundes nicht allein auf Titaneisenerz zurückgeführt werden. Wahrscheinlich trägt der Biotit mit dazu bei.

Herr K. A. Lossen sprach seine Befriedigung aus über den Zuwachs, welchen die Kenntnisse des Harzburger Gabbro durch die voraufgegangenen interessanten Mittheilungen des Herrn Max Koch erhalten haben. Er hoffe, der Nachweis so basischer Gabbro-Spielarten ganz im NO des Harzburger Vorkommens, wo man dieselben im Gegensatz zu denjenigen im S und W bisher nicht kannte, werde dazu beitragen, das Bild von der inneren Gliederung der Gabbro-Formation, auf welche er bereits vor Jahren hingewiesen habe[1]) und welche er demnächst noch näher besprechen werde[2]), vollständiger hervortreten zu lassen.

Herr E. Zimmermann sprach über die Gattung *Dictyodora* Weiss.

Eine von denjenigen paläozoischen Versteinerungen, die bisher nur oder fast nur in Thüringen gefunden sind, und zwar eine der

[1]) Vergl. Jahrb. d. königl. preuss. geol. Landesanstalt für das Jahr 1881, p. 44.

[2]) Vergl. das Protokoll der April-Sitzung dieses Bandes und den geologischen Jahresbericht des Vortragenden im Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für das Jahr 1888.

dort häufigsten, ist *Dictyodora Liebeana* Weiss. Sie wurde zuerst von R. Richter aufgefunden und als *Conularia reticulata* beschrieben, dann gab H. B. Geinitz besseren Exemplaren den Namen *Dictyophytum Liebeanum*, endlich sah sich — und mit Recht — E. Weiss veranlasst, das neue Genus *Dictyodora* daraus zu machen.

Seiner ausführlichen, mit schönen Abbildungen versehenen Beschreibung im Jahrbuch d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt ist Folgendes ergänzend hinzuzufügen. Der flächenförmige, mehrfach in meist engen Windungen hin und her gebogene, vielleicht auch manchmal spiralig gewundene Körper der gesellig wachsenden Individuen zeigt jetzt eine Dicke von etwa 1 mm, die mit Zunahme der Höhe (die grössten Exemplare werden über 20 cm hoch, während die Breitenausdehnung niemals voll oder auch nur annähernd zu bestimmen ist) nicht zu wachsen scheint. Trotz dieser geringen Dicke und trotz der bedeutenden Ausdehnung in der Fläche war der Körper doch so consistent, dass er sich stets aufrecht in dem jetzt zu hartem Schiefer gewordenen Schlamm erhalten hat. Die durch Gitterzeichnung charakterisirte Flächenansicht dieses sonderbaren Körpers ist nur dann und soweit zu erhalten, als sie in die Schieferungsrichtung des Gesteins fällt und auf dieser durch Spaltung blossgelegt werden kann, während auf den sehr schwer zu erlangenden Flächen quer zur Schieferung, aber zugleich parallel der Längsaxe des *Dictyodora*-Körpers nur sehr undeutliche, annähernd parallele Durchschnittslinien, und endlich auf den (ja meist quer zur Schieferung stehenden) Schichtflächen die an Nemertiten oder Myrianiten etc. auf's Lebhafteste erinnernden und auf den ersten Blick auch als Wurmspuren gedeuteten Querschnitte sichtbar sind. Mikroskopisch hat sich an den thüringischen Exemplaren bisher weder im Längs- noch im Querschnitt irgend eine organische Structur nachweisen lassen. Ob also Schwämme mit ehemaligem Skelett oder knorpelige Tange — an diese beiden Organismen-Arten ist bei der eigenartigen Consistenz zunächst nur zu denken — in den Dictyodoren vorliegen, muss unentschieden bleiben, zumal auch organische Substanz (als Kohle oder Bitumen etc.) nicht erhalten ist und der Versteinerungsstoff der 1 mm dicken Haut ungefähr dieselbe Schiefermasse wie das umgebende Gestein sein dürfte.

Neuerdings hat nun Herr Dr. M. Koch[1]) bei seinen Kartirungen an der Nordwest-Seite des Bruchberg-Ackers im Harz in

---

[1]) Ihm verdanke ich nicht nur die Erlaubniss zur Besichtigung, sondern auch zur Bearbeitung und Besprechung seines reichlichen Materiales.

einem als schmaler Zug den Bruchberg-Quarzit begleitenden grünlichen, nach der Schichtung dünnplattig spaltenden Schiefer im Gr. Ifenthal, in der Rauhen Schacht etc. auch Dictyodoren, d. h. also flächenförmige, gewundene Körper mit gegitterter Oberflächenzeichnung aufgefunden und zwar im Zusammenhang mit schon früher von dort bekannten „Wurmspuren". Auch hier sind die Flächenansichten der *Dictyodora* nur quer zur Schichtung zu sehen. erreichen aber nur geringe Ausdehnung in der Längsaxe (wenig über 2 cm), ein Unterschied von den thüringischen Exemplaren, der vielleicht weniger in ihnen selbst als in der Schwierigkeit begründet ist, dicke Schichten-Querschnitte im Zusammenhang zu erhalten. Ein anderer Unterschied scheint darin zu bestehen, dass die einzelnen Windungen bei den harzer Exemplaren häufig weniger eng sind, und dass Kreuzungen nicht gar selten sind; doch kann dieser Unterschied vorläufig deswegen nicht so sehr in's Gewicht fallen, weil in Thüringen Querschnitte zu den seltensten Vorkommnissen gehören, während sie im Harz tausendfach neben einander vorkommen. — Schliesslich haben die harzer Exemplare auch mikroskopisch ein positiveres, wenn auch noch immer nichts besagendes Resultat ergeben: die wurmartig gewundenen Querschnitte zeigen nämlich einen sehr viel grösseren Reichthum an Glimmerblättchen als das umgebende Gestein, und diese Blättchen stehen mit ihren breiten Flächen senkrecht zur Schichtung und haben gegen einander solche Lage, dass der scheinbare Wurm oder Faden senkrecht zu seiner Längsrichtung eine in halbkreisförmigen Bogenlinien verlaufende Anwachsstreifung zu besitzen scheint. Eine Erklärung dieser, durch Infiltration von Eisenhydroxyd besonders an den Wandflächen noch deutlicher werdenden Erscheinung ist mir nicht möglich.

Dem Vortragenden erscheinen die hervorgehobenen Unterschiede der thüringer und harzer Dictyodoren nicht derart, dass man mit Bestimmtheit die letzteren als neue Art auffassen müsste; und andererseits ist die Zugehörigkeit zu der bisher nur aus dem Culm Thüringens bekannten und bisher monotypischen Gattung *Dictyodora* so sicher, dass man auf culmisches oder dem Culm nahestehendes Alter der betreffenden oberharzer, sonst ihrem Alter nach z. Z. noch nicht sicher bestimmten Plattenschiefer zu schliessen geneigt ist.

Herr WEISS sprach über folgende Gegenstände:

1. *Drepanophycus spinaeformis* GÖPP. aus unterdevonischem Thonschiefer von Hackenburg in Nassau. Diese ursprünglich zu den Algen gestellte Pflanze zeigt so grosse Verwandtschaft mit *Psilophytum princeps* DAWSON, als man es für derartige

Erhaltungszustände bezüglich der Uebereinstimmung der Gattung nur erwarten kann. Einige Exemplare der Sammlung der Geologischen Landesanstalt lehren dies. Sie besitzen an einem breitgedrückten, stengelähnlichen, fast glatten Theile dieselben dornenartigen, sichelförmig aufwärts gekrümmten, steil abstehenden Anhängsel (Blätter) wie die amerikanischen Reste, welche letztere nur geringere Dimensionen zeigen und vollständiger, nämlich bis in die eingerollten Spitzen erhalten sind, die bei unseren Exemplaren fehlen. Die Blätter (beispielsweise den Nadeln von *Walchia filiciformis* vergleichbar) sind fein längsgestreift, und man sieht an einem Stück, dass sie nicht immer in die Ebene des breiten Stengelabdruckes fallen, sondern zum Theil dazu schief gestellt sind. An einem Exemplar ist der untere Theil 2 cm breit, verschmälert sich aber in einiger Höhe sehr rasch bis zu 8 mm Breite, indem er sich zugleich zur Seite wendet. Es liegt nämlich hier eine Gabelung vor, die nur leider so dicht am Rande des Gesteinsstückes stattfindet, dass nur der eine Gabelzweig noch erhalten ist. Die Gabelung selbst ist aber unzweifelhaft und stimmt mit der bei *Psilophytum* überein. Die Gattung *Psilophytum* wurde 1859 von Dawson aufgestellt, *Drepanophycus* von Göppert 1852. Aber Dawson selbst und Andere stellten unter dem gemeinsamen Namen *Psilophytum* ausser dem Typus des *Ps. princeps* auch solche auf, wozu namentlich auch *Ps. robustius* D. gehört, welche von Solms-Laubach und Schenk neuerlichst mit Recht als verschieden erklärt werden. Es fehlen ihnen vor Allem die dornenartigen Blätter, sie sind überhaupt weit problematischer, zum Theil sind es vielleicht sogar nur Farnspindeln. Solms-Laubach in seiner Einleitung in die Palaeophytologie hat sich hierüber kritisch ausführlicher ausgesprochen; gleichsam einen Extract seiner Anschauungen bilden die kürzeren Niederschriften von Schenk. Beide erwähnen auch nebenbei *Drepanophycus* Göpp., doch ohne diesen in directe Verbindung mit *Psilophytum* zu bringen. Wenn man nun die generische Identität von *Drepanophycus* und von *Psilophytum princeps* zugiebt, so folgt, dass der Name *Psilophytum* nur noch auf die anderen, nicht zu *princeps* gehörigen Reste übertragen werden kann, welche eben davon verschieden sind, während *Ps. princeps* mit *Drepanophycus* vereinigt werden muss. Da aber diese Pflanze, wie Alle anerkennen, keine Alge ist, so kann der Name *Drepanophycus* nicht so fortgeführt werden. Der Vortragende schlägt die Umänderung in *Drepanophytum* vor, wohin dann *Dr. spinaeforme* und *Dr. princeps* gehören würden. — Gewiss gehören diesem Gattungstypus auch Reste an, welche Stur (Silurflora der Etage H—h_1 in Böhmen. Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wiss., Wien,

84. Bd.) als Algen beschrieben hat und über welche ich mich bereits (Referat im N. Jahrbuch f. Mineral., 1882, II, p. 151) ausgesprochen habe. Andere von STUR *Drepanophycus* genannte Reste und sonstiges in der Litteratur als *Psilophytum* beschriebene Material steht ausserhalb des Kreises der hier besprochenen Form.

2. *Sigillaria Brardi* GERMAR. Der Vortragende legte eine Probetafel in Lichtdruck vor, welche hauptsächlich eine vollständige Darstellung des Original - Exemplares von GERMAR's *Sigillaria Brardi* von Löbejün bringt. Schon in der Generalversammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft 1888 (siehe diese Zeitschrift, 1888, p. 565) ist hiervon durch Vermittelung des Herrn Prof. VON FRITSCH Mittheilung gemacht worden. Es mag hier nur noch hervorgehoben werden, dass das Stück ein kurzes Bruchstück eines Stammes mit langem seitlichen Zweig ist und dass an diesem Zweige die Beschaffenheit der Polster und Blattnarben von der des Stammes beträchtlich abweicht, dass aber auch am Zweige selbst diese Merkmale, an 5 sich folgenden Stellen entnommen, unter einander recht verschieden sind. Am Stamme sind die Blattnarben subquadratisch, die Polster wegen bogiger Furchen spatelförmig oder umgekehrt krugförmig; am Zweig geht beider Form mehr und mehr in quer-rhombische bis augenförmige Gestalt mit sehr scharfen Seitenecken über. Am ähnlichsten sind die Polster und Narben des Zweiges noch denen des Stammes in der Nähe des letzteren; sie gehen dann aber durch 6-eckige Gestalt mit Favularien - Typus bald in die transversale über. Die 6 getrennten Detailzeichnungen von Stamm und Zweig könnten für sich als ebenso viele Typen von Sigillarien-Arten gelten. So auffällige Verschiedenheiten in diesen Merkmalen an ein und demselben Individuum sind bis jetzt an keinem zweiten Exemplare einer *Sigillaria* bekannt, obschon dem Vortragenden eine Reihe von Fällen vorgekommen sind, wo an demselben Stücke grössere Verschiedenheiten der Polster und Blattnarben auftreten. Die Tragweite dieser Thatsache wird daher erst noch weiter zu prüfen sein.

3. *Odontopteris obtusa* BRONGN. verglichen mit *Odondopteris obtusa* ZEILLER, *Alethopteris Grand' Euryi* ZEILL. (partim) und *Callipteris discreta* WEISS. — In der oberen Stufe der productiven Steinkohlen-Formation (Ottweiler Schichten) und dem Rothliegenden bildet *Odontopteris obtusa* eine der verbreitetsten Leitpflanzen. Da dieselbe sehr vielgestaltig an den verschiedenen Stellen des Wedels ist, so haben ihre Bruchstücke eine Menge Namen erhalten, welche seit einer Reihe von Jahren durch den hier vorangestellten ersetzt wurden, der wohl allge-

meine Anwendung gefunden hat. Die am frühesten so bezeichneten Reste waren von BRONGNIART (histoire, p. 255, t. 78, f. 3 und 4 (aus Gruben von Terrasson, Dép. de la Dordogne)) publicirt worden, aber ZEILLER weist jetzt in seiner Flore fossile in den Études sur le terrain houiller de Commentry (St. Etienne 1888) nach, dass die 2 von BRONGNIART vereinigten Stücke zu verschiedenen Arten gehören, dass das eine mit dem Farn aus dem Rothliegenden übereinstimmt, das andere jedoch nicht. Dieses letztere Stück war BRONGNIART's f. 4, nur mit Seitenfiederchen von etwas länglicherer Form als bei den übrigen bekannten Resten dieses Namens, aber nach BRONGNIART's Vergrösserung fast ohne erhaltene Nervation. Dieser kleine Rest wird von ZEILLER wieder abgebildet (l. c., t. 23, f. 2) und mit einer Vergrösserung (f. 2 A) begleitet, welche zeigt, dass trotz BRONGNIART die Nervation gut erkennbar ist und eine *Callipteris* darstellt, da ein deutlicher Mittelnerv vorhanden ist. Mit diesem Rest identificirt ZEILLER, und gewiss mit Recht, ein schönes Stück von Commentry t. 23, f. 1 und glaubt nun beide als *Odontopteris obtusa* BRONGN. bezeichnen zu müssen, nicht aber mit diesem Namen den anderen Rest (BRONGNIART's f. 3), da BRONGNIART es schon für möglich hielt, dass seine f. 3 eine andere Art als f. 4 vorstelle, welche letztere er bei der Namengebung zunächst im Auge gehabt hatte. Da ZEILLER die Gattung *Callipteris* nicht anerkennt, so gilt ihm die Pflanze diesmal als *Odontopteris*, während er sonst die *Callipteris*-Arten bei *Alethopteris* unterzubringen pflegt. Es möge gestattet sein, um Irrungen vorzubeugen, die f. 4 bei BRONGNIART und f. 1 und 2 bei ZEILLER als *Odontopteris obtusa* ZEILLER hier aufzuführen, So ist also *Odont. obtusa* ZEILLER eine andere Pflanze als die bisher als *Odont obtusa* BRONGN. bezeichnete (BRG. f. 3), und letztere bekannte Leitpflanze müsste, so glaubt ZEILLER, wieder einen anderen Namen erhalten. Es ist einleuchtend, dass das für den allgemeinen Gebrauch eine grosse Calamität sein würde, und dass in der Litteratur eine beträchtliche Verwirrung entstehen würde, ist sehr zu befürchten.

Die *Odontopteris obtusa* ZEILLER nämlich (l. c., f. 1 u. 2) dürfte mit der auf der vorhergehenden Tafel von Commentry (t. 22, f. 1—4) abgebildeten *Alethopteris Grand' Euryi* ZEILLER theilweise ident sein, nämlich mit f. 4. Denn die Zusammengehörigkeit aller 4 Reste erscheint durchaus nicht erwiesen und mindestens f. 3 dürfte davon auszunehmen sein. f. 2 ist wohl mit f. 4 zu vereinigen, der Wedel könnte auch allenfalls an gewissen Stellen solche Blättchen wie f. 1 getragen haben, doch wäre dies erst durch Funde zu beweisen. Die Form aber der Fiederchen von f. 4, noch mehr deren Nervation stimmt so

gut mit der bei *Od. obtusa* ZEILLER überein, dass ich mich zu ihrer Vereinigung veranlasst sehe. Weiter aber ist deren Uebereinstimmung mit der *Callipteris discreta* WEISS (diese Zeitschrift, 1870, p. 872, t. 20, f. 1 u. 2), wie ich glaube. unverkennbar. Eine wiederholte genaue Vergleichung meiner Originale und der ZEILLER-schen Figuren lässt mich keinen wesentlichen Unterschied entdecken und ZEILLER's Bedenken gegen die Identificirung seiner *Al. Grand' Euryi* mit *C. discreta*, soweit sie nicht auf den Verschiedenheiten der hier als nicht zugehörig ausgeschiedenen Formen der ersteren beruhen, können nicht als zwingend anerkannt werden. Denn das behauptete jüngere Alter der Schichten von Commentry, verglichen mit dem der Schichten von Saarbrücken, worin *Callipteris discreta* auftrat, ist einerseits nicht maassgebend, andererseits aber auch auf ein Minimum zu beschränken. Was man in Frankreich obere Stufe der (productiven) Steinkohlen-Formation nennt, ist nicht ganz gleichbedeutend mit der oberen im Saarbecken, wo die Ottweiler Schichten dieselbe bilden. Speciell die Stufe von Commentry scheint, nach der bis jetzt publicirten Flora zu urtheilen, zwischen Saarbrücker und Ottweiler Stufe zu vermitteln. Dazu kommt, dass das Lager mit *Callipteris discreta* dem oberen Flötzzuge der Saarbrücker Schichten entstammt und von der Ottweiler Stufe nur durch die an Flötzen und Pflanzenresten armen oberen Saarbrücker Schichten getrennt ist. Daher glaube ich die *Callipteris Grand' Euryi* ZEILLER partim (l. c., t. 22, f. 4) und die *Odontopteris obtusa* ZEILLER (l. c., t. 23, f. 1 u. 2) als *Callipteris discreta* W. bestimmen zu müssen.

Wenn man nun die Gattungen *Odontopteris* und *Callipteris* getrennt lässt, so würde der Name *Odontop'eris obtusa* BRGN. im bisherigen Sinne der bekannten Leitpflanze der Ottweiler Schichten und des Rothliegenden verbleiben, da BRONGNIART's f. 4 eine *Callipteris* ist. Man könnte dann nebenbei noch eine *Callipteris obtusa* BRONGN. sp. (= *Odontopteris obtusa* ZEILLER = *Alethopteris Grand' Euryi* ZEILLER partim = *Callipteris discreta* WEISS) bilden. Da aber Manche die Gattung *Callipteris* in *Odontopteris* einbeziehen, sowie da man überhaupt Verwechselungen vorbeugen sollte, so thut man besser, für die letztere Art den Speciesnamen *discreta* beizubehalten, sei es als *Callipteris discreta* oder als *Odontopteris discreta*.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	DAMES.	KOKEN.

3. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. März 1889.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Nachdem die Sitzung eröffnet, nahm Herr Hauchecorne das Wort zu einem Nachruf auf den verstorbenen Oberberghauptmann Heinrich von Dechen.

Darauf wurde das Protokoll der Februar-Sitzung vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. Bodenbender in Córdoba (Argentinien).
Herr cand. H. Wermter, z. Z. in Göttingen,
vorgeschlagen durch die Herren von Kœnen, Dames und Koken.

Herr A. Schenck sprach über die Karroo-Formation Süd-Afrikas, ihre Lagerungsverhältnisse und Beziehungen zu den älteren Bildungen dieses Landes und ging besonders auf die in derselben auftretenden glacialen Erscheinungen ein.

Es finden sich im Bereiche jener Formation Conglomerate (Dwyka Conglomerat, Vaal Conglomerat), die durch ihre ganze Structur, welche eine grosse Aehnlichkeit zeigt mit der unseres norddeutschen Geschiebemergels, weiterhin dadurch, dass sie gekritzte Geschiebe führen und auf geglätteter und geschrammter Unterlage ruhen, in auffallender Weise an glaciale Bildungen erinnern. Diese Conglomerate gehören dem Alter nach etwa dem Carbon an, höchstens könnte noch die permische Formation in Betracht kommen. Dagegen wies der Vortragende darauf hin, dass sich gegen die Schlüsse, die man aus den Oberflächenformen der Gegenden südlich von den Nieuweveldbergen, Schneebergen und Stormbergen auf eine diluvale Vergletscherung derselben gezogen habe und vor Allem gegen die hieraus in neuerer Zeit von Stapff abgeleitete Theorie einer diluvialen südafrikanischen Drift erhebliche Bedenken geltend machen lassen, dass sich vielmehr jene Erscheinungen in ungezwungener Weise durch die regionale Verwitterung in trockenem Klima und durch die Fortführung der verwitterten Massen theils durch fliessende Gewässer, theils durch den Wind erklären lassen.

Ausführlicheres über die Glacialerscheinungen Süd-Afrikas vergl. Verhandlungen des VIII. deutschen Geographentages in Berlin.

Herr KUCHENBUCH besprach eine neue Art von Geschieben aus der Umgegend von Müncheberg und der Mark, welche auf Grund der zum Vergleich mit vorgelegten Handstücke des anstehenden Gesteins ziemlich sicher auf die cambrischen *Eophyton*-Sandsteine von Lugnås in Ostgotland zurückgeführt werden können.

Die Geschiebe sind quarzitische, harte Sandsteine von graugrüner Färbung, auf frischem Bruch mehr weiss und zuweilen durch braune Manganflecken von getigertem Ansehen; sie enthalten wenig hellen Glimmer und finden sich bei Müncheberg ziemlich häufig in meist 2, einzeln 4 cm starken, kleineren Platten, nur zuweilen grösser als eine Handfläche. Ihre Form ist nicht die typische, kantenabgerundete, sondern eckig und ziemlich scharfkantig, wegen der grossen Härte und Neigung zum Zerklüften senkrecht auf die Schichtung. Die Oberfläche ist stets von unregelmässig geformten, öfter aber in gleicher Richtung angeordneten Wülsten, Vertiefungen und Erhöhungen bedeckt, welche, wie NATHORST wahrscheinlich gemacht hat, Ausfüllungen von im Sande erzeugten Kriechspuren oder von der Welle bewegten Gegenständen sind. Entweder zeigen diese plattigen Geschiebe auf beiden Seiten eine so geformte Oberfläche oder nur auf einer, in welchem Fall dann die andere schalige Schichtung zeigt, wie sie in gleicher Weise am anstehenden Gestein auftritt. Hier tritt Glimmer reichlicher auf und die mehr sandige Beschaffenheit kommt mehr zur Geltung, während sonst dichte Quarzitmasse das Gestein bildet und die feine Schichtung zurücktreten macht. Petrefacten sind nicht darin gefunden. In einzelnen Stücken befinden sich unregelmässig verlaufende, röhrenförmige Höhlungen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	DAMES.	KOKEN.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Erklärung der Tafel I.

Alle Figuren dieser und der folgenden Tafel sind in 15fachen Vergrösserung gezeichnet worden.

Figur 1a. *Primitia plana* n. sp.; linke Schale.
Figur 1b. „ „ ; Seitenansicht.
Figur 2a. *Primitia sulcata* n. sp.; linke Schale.
Figur 2b. „ „ ; Seitenansicht.
Figur 3a. *Primitia distans* n. sp.; rechte (?) Schale.
Figur 3b „ „ ; Seitenansicht.
Figur 4. *Primitia cincta* n. sp.; rechte Schale.
Figur 5. „ „ ; kleines Exemplar, linke Schale.
Figur 6. *Primitia Jonesii* n. sp.; linke Schale.
Figur 7a. *Primitia bursa* n. sp.; linke Schale.
Figur 7b. „ „ ; Seitenansicht.
Figur 8. „ „ ; rechte Schale, mit breitem Rande.
Figur 9. „ ; rechte Schale, mit Randstrahlen.
Figur 10. „ ; vollständiges Exempl., Rückenansicht.
Figur 11. *Entomis sigma* n. sp.; linke Schale.
Figur 12. „ „ ; rechte Schale.
Figur 13. „ var.; rechte Schale.
Figur 14. *Primitia Schmidtii* n. sp.; linke Schale.
Figur 15. „ var.; rechte Schale.
Figur 16. *Primitia intermedia* n. sp.; linke Schale.
Figur 17 u. 18. *Bollia v-scripta* n. sp.; rechte Schalen.

1a 1b 2a 2b 3a 3b

4 5 6

7a 7b 8 9

10 11 12

13 14 15

16 18 17

Erklärung der Tafel II.

Figur 1. *Bollia granulosa* n. sp.; linke Schale.
Figur 2. „ „ ; rechte Schale.
Figur 3. *Strepula lineata* n. sp.; rechte Schale.
Figur 4. *Strepula Linnarssoni* n. sp.; linke Schale.
Figur 5. „ „ ; rechte Schale.
Figur 6. *Beyrichia erratica* n. sp.; linke Schale, var.
Figur 7. „ „ ; rechte Schale, typische Form.
Figur 8. „ „ ; linke Schale, typische Form.
Figur 9. *Beyrichia marchica* n. sp.; rechte Schale, var.
Figur 10. „ „ ; rechte Schale, typische Form.
Figur 11. „ „ ; linke Schale, typische Form.
Figur 12. *Beyrichia digitata* n. sp.; linke Schale.
Figur 13. *Beyrichia palmata* n. sp.; linke Schale.
Figur 14. *Kloedenia globosa* n. sp.; linke Schale.

1 3 2

4 6 5

7 9 8

10 11

12 14 13

Erklärung der Tafel III.

Der Oberarm von *Coccosteus megalopteryx.*

Figur 1. Die Aussenseite.

Figur 2. Die Innenseite.

Zei

W Putz in

Erklärung der Tafel IV.

Figur 1. Rückenansicht des Oberarmes von *Coccosteus megalopteryx.*

Figur 2. Querschnitt des Oberarmes von demselben.

Figur 3. Längsschnitt " "

Figur 4. Querschnitt der Flosse "

Figur 5. Längsschnitt " "

1

2

3

4

5.

W. Pütz n. lap. del.

Druck v. A. Renaud.

Erklärung der Tafel V.

Figur 1. Mittlere Rückenplatte von *Coccosteus megalopteryx*, von oben.

Figur 2. Desgl., von unten.

Figur 3. Fortsatz der mittleren Rückenplatte.

Figur 4. Der Schnabel des Fortsatzes, von der Seite.

Figur 5. Desgl., von vorn.

Figur 6. Desgl., von hinten.

Figur 7 Mittlere Rückenplatte von *Coccosteus obtusus*, Innenseite.

Figur 8. Dieselbe, hinteres Ende, von oben.

Figur 9. Desgl., von unten.

---

1 2 5. 3 4 6. 7 8 9

E Ohmann gez u lith. Druck v A Renaud

Erklärung der Tafel VI.

Figur 1. Vordere Hälfte der mittleren Rückenplatte von *Coccosteus obtusus (?)*.

Figur 2. Das hintere Ende der Rückenplatte von *Coccosteus obtusus*, der oberen ornamentirten Schicht entkleidet, von oben.

Figur 3. *Chelyophorus Verneuili* AG., Aussenfläche einer Platte.

Figur 4. Derselbe, Innenansicht einer anderen Platte.

Figur 5. Derselbe, Innenansicht einer dritten Platte.

Figur 6. Ein flaches Bruchstück derselben Art, von oben.

1

4

5

A [illegible]

Erklärung der Tafel VII.

Figur 1—3. *Waldheimia?* n. sp. aff. *angustipectus* ROTHPLETZ.
Figur 4. *Rhynchonella Tasulica* n. sp.
Figur 5. Dieselbe mit 2 Rippen im Sinus.
Figur 6. *Rh. Nauniae* n. sp.
Figur 7. " " ; runde, vielrippige Form.
Figur 8. " " ; Jugendform.
Figur 9, 10. *Rh. subobsoleta* DAVIDSON.
Figur 11, 12. *Rh. Ximenesi* (DI STEFANO) FKLSTN.
Figur 13. " ; Uebergang zu var. *forticostata*.
Figur 14. " var. *forticosta.*
Figur 15. " ; Uebergang zu var. *multicostata.*
Figur 16. " var. *multicostata* (= *Ximenesi* DI STEFANO).
Figur 17. *Rh. Suetii* HAAS.

1a 1b 1c 1d 2a 2b 3 4a 4b 4c 4d 5a 5b. 6a 6b. 6c 6d 7a 7b. 8a 8b 9a 9b 9c 10 11a 11b 11c 11d 12a. 12b 13a 13b 14a 14b 15a 15b 16a 16b 17a 17b

Erklärung der Tafel VIII.

Figur 1—1c. *Hyolithes acutus* EICHW. Aus einem Geschiebe von Orthoceren-Kalk.

Fig. 1. Ansicht der convexen Seite; natürl. Grösse.

Fig. 1a. Stück der Schale aus dem oberen Theile der convexen Seite; vergrössert.

Fig. 1b. Aus dem unteren Theile, die feine Runzelung zeigend; vergrössert.

Fig. 1c. Ein vergrössertes Stück Schale der concaven Seite, die gestreifte und die glatte Zone umfassend.

Figur 2. *Hyolithes acutus* EICHW. Junges Exemplar; vergrössert. Ansicht der concaven Seite. Reval.

Figur 3. *Hyolithes erraticus* KOKEN. Aus einem Geschiebe von Graptolithen-Kalk (Berlin). Ansicht der convexen Seite; vergrössert.

Figur 4, 4a. *Hyolithes esthonus* KOKEN. Orthoceren - Kalk von Reval.

Fig. 4. Ansicht der concaven Seite.

Fig. 4a. Querschnitt des unteren Theiles.

Figur 5, 5a. *Hyolithes latissimus* KOKEN. Lyckholm'sche Schicht, Oddalem, Ehstland.

Fig. 5. Ansicht der concaven Seite.

Fig. 5a. Querschnitt.

Figur 6—6b. *Hyolithes vaginati* QUENST. Aus einem Geschiebe von Orthoceren - Kalk.

Fig. 6. Ansicht der convexen Seite.

Fig. 6a. Querschnitt.

Fig. 6b. Vergrössertes Stück der Schale.

Die Seitenlinien der Fig. 6 sind fälschlich als convex gekrümmt dargestellt; der Irrthum beruht auf anhaftendem Gestein. In Wahrheit verlaufen sie fast geradlinig.

Alle abgebildeten Stücke befinden sich im Besitze der palaeontologischen Sammlung des königl. Museums für Naturkunde zu Berlin.

Geologische Karte des Randecker Maars und des Schopflocher Riedes

im Kgl. Württembergischen Oberamtsbezirk Kirchheim unter Teck.

Bearbeitet v. Herbst 1887 Herbst 1888 v. K. Endriss m. Benutzung d. Aufn. v. C. Deffner (Juragebiet)

Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1889 Tafel IX.

Auchtert

Ochsenwang

Buhl

Wiesenthal

Schafbuckel

Randeck

Ziegelhütte

Gereuth

Mönchberg

Holl

Nördliches Ried

Torfgrube

Südliches Ried

Dolinen

Plateaulauf des Tiefenbachs

Maasstab 1 : 25000

Meter Meter

Maars un

hnet von Karl

Tafel X.

Wiesen-Thal

bo

(Thal)

10

ker Plateauhalbinsel

schematisch dargestellt

Torffeld

bt

UT

halden

bo

S.

des Tiefenthals

Maar und das Schop

Maarrand

740m Meereshöhe.

500 Meter

U T.

Ti.T.

Bt

Ejections-Breccien, local mit eingelagerten Malm-Blöcken.

Ob. Miocän.

bt

Thongesteine.

S.O.

670m Meereshöhe

Die liegenden

Die Letztere ist

Specialkarte de

als der provisor

der europäisch

Nor

Südabhang

550 m Meereshöhe

io

Malm.

560m Meereshöhe.

Berliner lithogr. Institut

Erklärung der Tafel XII.

Figur 1. *Debeya serrata* MIQUEL stellt ein dreitheiliges, unvollständiges Blatt dar. Sehr wahrscheinlich bestand das vollständige Blatt aus mehr als drei Einzelblättern, da alle anderen Exemplare 5 bis 7 haben. Die Form der Blätter stimmt gut mit der Abbildung MIQUEL's überein, aber die Zähnelung ist stärker als bei dem holländischen Exemplare. In Betreff der Grösse der Zähne verhalten sich übrigens auch die übrigen vorliegenden Exemplare von Bunzlau sehr verschieden.

Figur 2, 3 u. 4. *Debeya Haldemiana* n.

Fig. 2 stellt das grösste der vorliegenden Blätter dar. Von den 6 Einzelblättern sind drei vollständig, die drei anderen unvollständig und in verschobener Lage erhalten.

Fig. 3 stellt ein siebentheiliges, kleineres Blatt dar. Die Einzelblätter sind weniger verlängert und weniger zugespitzt, als in dem Fig. 2 abgebildeten Exemplare.

Fig. 4 stellt ein vollständiges achttheiliges Blatt dar. Die Einzelblätter sind verhältnissmässig breiter und am Ende weniger zugespitzt, als bei den anderen Exemplaren.

Figur 5 u. 6. *Salix?* sp.

Fig. 5 stellt das am besten erhaltene der vorliegenden Exemplare dar.

Fig. 6 ein breiteres, weniger lanzettförmig verlängertes Blatt.

Figur 7 u. 8. *Alnus?* sp.

Fig. 7 stellt das am besten erhaltene der vorliegenden Exemplare dar.

Fig. 8 ein anderes, etwas grösseres, aber am oberen Ende unvollständiges Exemplar.

Figur 9. *Menispermites? Bunzlaviensis* n. sp.; das bessere Exemplar in natürlicher Grösse.

Figur 10. *Sequoia Reichenbachi* GEIN.; einer der am besten erhaltenen Zweige.

Figur 11. *Eolirion nervosum* HOSIUS et VON DER MARCK. Bruchstück eines der breitesten vorliegenden Blätter.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (April, Mai, Juni) 1889.

A. Aufsätze.

1. Ueber das rheinische Unterdevon
und
die Stellung des „Hercyn“.

Von Herrn FRITZ FRECH, z. Z. in Berlin.

Einleitung.

Die Unklarheit, welche in den verbreitetsten Lehrbüchern über Gliederung und Entwicklung des rheinischen Unterdevon herrscht, dürfte den nachfolgenden Versuch rechtfertigen. Derselbe kann selbstverständlich nichts Abschliessendes geben; eine erschöpfende Kenntniss dieser schwer zu überblickenden Bildungen wird erst von dem weiteren Fortschreiten der Arbeiten der königl. geologischen Landesanstalt zu erwarten sein. Bisher bildeten der Mangel unzweideutiger Profile und die Schwierigkeit, die verschiedenen räumlich von einander entfernten Fossil-Fundorte mit einander in Verbindung zu setzen, erhebliche Hindernisse für den Fortschritt der geologischen Erkenntniss. Eine erschöpfende monographische Darstellung der gesammten Geologie des Unterdevon wird nicht beabsichtigt; die ungezählten, darauf bezüglichen Litteratur-Notizen sind von RAUFF in überaus vollständiger Weise gesammelt worden[1]).

Die kritische Darlegung der wichtigsten Thatsachen, welche auf Gliederung, Versteinerungsführung und Faciesentwicklung des rheinischen Unterdevon Bezug haben, bildet die Hauptaufgabe der

[1]) VON DECHEN und RAUFF. Geologische und mineralogische Litteratur etc. Verh. des naturh. Vereins d. Rheinl., 1887, p. 181.

vorliegenden Arbeit. In einem zweiten Theil soll das Verhältniss des „historischen Unterdevon" zu dem sogenannten Hercyn erörtert werden. Die wesentlichste Anregung hierzu gab das Erscheinen eines höchst wichtigen Werkes von CHARLES BARROIS über die unterdevonische Fauna von Erbray (Loire Inférieure).

Die unmittelbare Veranlassung zu der nachfolgenden Studie bildete die bei der Bearbeitung der devonischen Aviculiden gemachte Wahrnehmung, dass eine Anzahl derselben brauchbare Leitfossilien[1]) der von C. KOCH und E. KAYSER unterschiedenen Schichtengruppen sind. Bei der Bestimmung der Gastropoden und der übrigen Zweischaler konnte ich mich der liebenswürdigen Beihülfe der Herren Dr. KOKEN und Dr. BEUSHAUSEN erfreuen, welche sich mit monographischen Bearbeitungen der betreffenden Gruppen beschäftigen[2]). Besondere Schwierigkeiten bot die Bestimmung der Brachiopoden: Die älteren palaeontologischen Arbeiten gehen von der Anschauung der stratigraphischen Einheit des „Spiriferen-Sandsteins" aus und geben daher vielfach keine genaueren Fundortsangaben für die abgebildeten Formen. Ausserdem werden unter demselben Namen (wie *Spirifer macropterus, Sp. micropterus, Sp. hystericus* etc.) meist verschiedene Fossilien begriffen. Die natürliche Folge ist, dass auch in den neueren Fossilien-Listen[3]) demselben Speciesnamen nicht immer dieselbe Bedeutung innewohnt. Dazu kommt noch die Schwierigkeit, welche die palaeontologische Bestimmung an sich bei der häufigen Verdrückung der Steinkerne bietet. Von der Benutzung fremder Listen wurde daher fast ausnahmslos Abstand genommen. Die im Nachfolgenden angeführten Namen sind — mit den oben erwähnten Ausnahmen — die Ergebnisse eigener Bestimmungen.

An Material dazu mangelte es nicht, da mir sämmtliche Horizonte und die wichtigsten Versteinerungs-Fundorte des rheinischen Unterdevon durch zahlreiche geologische Reisen und Aufsammlungen bekannt geworden sind. Zudem wurde mir die Benutzung der Sammlungen der kgl. geologischen Landesanstalt und des kgl. Museums für Naturkunde in ausgedehntestem Maasse gestattet, sodass die Original-Exemplare von BEYRICH, FERD. ROEMER,

---

[1]) Die Bezeichnung n. sp. bei den Zweischalern bezieht sich auf eine demnächst erscheinende grössere Arbeit.

[2]) Den Bestimmungen oder sonstigen Angaben, welche nicht auf eigenen Untersuchungen beruhen, ist der Name des betreffenden Gewährsmannes beigefügt.

[3]) Wie sie besonders ausführlich von F. MAURER und GOSSELET gegeben wurden: MAURER, Die Fauna des rechtsrheinischen Unterdevon, Darmstadt 1886. GOSSELET, Tableau de la faune coblenzienne. Ann. soc. géol. du Nord, t. 13, p. 292.

Kayser, Koch, Grebe, Steininger und Wirtgen im Nachstehenden Berücksichtigung finden konnten[1]).

Für das mir bewiesene Entgegenkommen erlaube ich mir den Directoren, den Herren Geheimräthen Beyrich und Hauchecorne, sowie Herrn Dr. Ebert meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Es liegen bisher zwei ausführliche, das ganze Gebiet des Unterdevon umfassende Darstellungen vor: v. Dechen, Geognostische Uebersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, und Lepsius, Geologie von Deutschland, I, p. 32 — 67. Die erstere Darstellung beruht im wesentlichen auf älteren geologischen Aufnahmen, bei denen der „Spiriferen-Sandstein" als eine nicht weiter zu gliedernde Masse aufgefasst wurde. Die an sich recht brauchbare Zusammenstellung, welche Lepsius von den bisherigen Untersuchungen auf dem Gebiete des Unterdevon gegeben hat, legt ausschliesslich die Arbeiten von Maurer zu Grunde, während die Forschungen E. Kayser's nicht hinreichend berücksichtigt worden sind[2]). — Allerdings beruhen die einen wie die anderen auf der Grund legenden Abhandlung von C. Koch[3]), zeigen aber in ihren Ergebnissen nicht unerhebliche Verschiedenheiten[4]).

Der nachfolgenden Darstellung wurden die Arbeiten von E. Kayser, des Leiters der geologischen Aufnahmen im rheinischen Schiefergebirge zu Grunde gelegt. Besonders wichtig ist ein kurzer, bisher wenig beachteter Bericht[5]) über die Untersuchungen im Regierungsbezirk Wiesbaden und auf dem Hunsrück.

---

[1]) Ausserdem habe ich für die Bearbeitung der devonischen Aviculiden und Pectiniden fast sämmtliche deutsche Sammlungen durchgesehen.

[2]) Aus dem letzteren Grunde führt die Vergleichung mit den belgischen Schichten zum Theil zu ungenauen Ergebnissen.

[3]) Jahrbuch der preuss. geol. Landesanstalt für 1880.

[4]) Man vergleiche die erste Uebersichtstabelle.

[5]) Jahrbuch der preuss. geol. Landesanstalt für 1884. — Ein weiteres Eingehen auf die historische Entwicklung der Kenntnisse wurde absichtlich vermieden.

A. Ueber Gliederung und Faciesentwicklung des rheinischen Unterdevon.

I. Das älteste Unterdevon (Gedinnien und Taunusgesteine).

Das älteste Unterdevon enthält Versteinerungen nur bei Mondrepuits unweit Rocroi, sowie bei Gdoumont und Arimont, nordöstl. von Malmedy[1]; die beiden letztgenannten Punkte gehören demselben Horizont der Arkosen an, welche das zuweilen fehlende Conglomerat von Fépin überlagern. Die heterop entwickelten gelblichen Schieferthone von Mondrepuits sollen etwas jünger sein.

Gosselet theilt das Gedinnien in eine obere und untere Abtheilung, deren jede sich in 3 petrographische Schichtgruppen gliedert[2]. Die Versteinerungen gehören der unteren Abtheilung an, die obere besteht aus versteinerungsleeren Schiefern und eingelagerten Sandsteinen. Die einzelnen mit besonderen Namen belegten Abtheilungen[2] sind nicht überall scharf von einander geschieden.

Die Versteinerungen erweisen die stratigraphische Selbstständigkeit des Gedinnien auf das Unzweideutigste. Dieselben gehören fast durchweg zu eigenthümlichen Arten und Gattungen, die auch sonst im Unterdevon meist verbreitet sind. Die am häufigsten bei Mondrepuits vorkommende Art ist ein kleiner Schalenkrebs, *Primitia Jonesi* de Kon., der die Schichtflächen in Massen bedeckt. Ausserdem sind zahlreich vertreten: *Orthis Verneuili*, eine mit *O. elegantula* verwandte Art, *Spirifer Mercuri* de Kon., *Grammysia deornata*, Tentaculiten (*T. irregularis* de Kon.) und Homalonoten, unter denen sich ausser *Homalonotus Richteri* de Kon. zwei neue noch unbeschriebene Arten befinden. Seltener sind *Dalmanites*, ein Seestern (*Coelaster cancellata* Thorent), eine Anzahl weiterer Brachiopoden, sowie zwei als *Pterinea subcrenata* de Kon. und *Pt. ovalis* de Kon. beschriebene Aviculiden. Von besonderer Wichtigkeit ist das Vorkommen der sonst wesentlich silurischen *Beyrichia* in einer ziemlich seltenen Art (*Beyrichia Richteri* de Kon.), welche mit der obersilurischen *Beyrichia Maccoyana* verwandt ist. Aus den Arkosen von Arimont (auf preussischem Gebiet, eine halbe Stunde südlich Gdoumont) führt E. Kayser[3] eine grosse, stark quer verlängerte

---

[1]) de Koninck. Annales de la société géologique de Belgique, p. 25, t. 1, 1876.

[2]) Bunte Schiefer von Oignies, schwarze Schiefer von St. Hubert, Schiefer und Psammite von Fooz.

[3]) Diese Zeitschrift, 1888, p. 810.

Chonetes-Art, kleine Einzelkelche von *Cyathophyllum* und *Cystiphyllum*, sowie *Rensselaeria strigiceps* (?) an, eine Art, welche zu den Leitformen der beiden höheren Unterdevon-Stufen gehört. Eine bei Arimont gefundene grosse, glatte *Avicula* erlaubt leider keine nähere Bestimmung.

Irgendwelche Verwandtschaft mit der Fauna des belgischen Silur besteht nicht und kann auch wohl nicht bestehen. Denn das letztere entspricht ausschliesslich dem englischen Untersilur (Llandeilo und Caradoc). Die Aequivalente des höheren Silur (Llandovery-Ludlow) fehlen in Belgien, da während dieser Zeit eine Emporwölbung und Faltung des alten Meeresbodens („ridement de l'Ardenne") stattfand.

Die u. a. von M. J. Gosselet und E. Kayser geäusserte Anschauung, dass die älteren Taunusgesteine, die Sericitgneisse, Sericitschiefer und Taunusphyllite, welche concordant unter der nächst jüngeren Stufe lagern, dem Gedinnien im Alter gleichstehen, hat viel Wahrscheinlichkeit für sich. Versteinerungen sind in diesen Bildungen allerdings noch nicht gefunden worden; aber die petrographische Aehnlichkeit mit dem untersten Devon Belgiens, sowie die Lagerungsverhältnisse lassen diese Auffassung naheliegend erscheinen.

An der preussisch-belgischen Grenze sind es nach Kayser[1]) besonders zweierlei Gesteine, welche das Gedinnien zusammensetzen: „rothe und grüne phyllitische Schiefer (schistes bigarrés) und quarzreiche, in Quarzit übergehende Arkosen (Arcose de Weismes). Gewisse, mit diesen Gesteinen zusammen vorkommende glimmerreiche Quarzitschiefer erinnern sehr an die an der Basis des Taunusquarzits im Hunsrück wie im Taunus auftretenden sogenannten Hermeskeil - Schichten. Es wäre sehr wohl möglich, dass diese letzteren in der That ein Aequivalent der Gedinneschiefer darstellen, aber auch in noch tieferem Niveau, nämlich in den Taunusphylliten C. Koch's ist bei Assmannshausen, Burg Rheinstein etc. eine Folge von Gesteinen entwickelt, die lebhaft an diejenige der Gegend von Weismes erinnerte."

Das hauptsächlichste Verbreitungsgebiet der älteren Taunusgesteine liegt am Südrande des gleichnamigen Gebirges, wo dieselben eine etwa 50 km lange und 10 km breite Zone einnehmen. Auf dem linken Rheinufer befindet sich eine zusammenhängende Zone desselben Gesteins auf der Südseite des Hunsrücks. Auch das Phyllitgebiet von Hermeskeil im westlichen Hunsrück gehört nach Grebe der ältesten Unterdevonstufe an[2]).

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1888, p. 810.

[2]) Grebe. Jahrbuch d. preuss. geol. Landesanstalt, I, t. 7. Die Litteratur über die älteren Taunusgesteine ist zusammengestellt bei

Ferner ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die älteren Schichten der gleich zu erwähnenden Siegener Grauwacke dem Gedinnien vergleichbar seien.

II. Die Stufe des *Spirifer primaevus* (Siegener Grauwacke, Taunusquarzit, Hunsrückschiefer).

Die über den älteren Taunusgesteinen bezw. über dem Gedinnien liegende Stufe des Unterdevon ist nach E. Kayser so zusammengesetzt, dass die Siegener Grauwacke ein Alters-Aequivalent der beiden einander überlagernden Faciesbildungen des hangenden Hunsrückschiefers und des liegenden Taunusquarzits darstellt.

Die Vertheilung dieser Bildungen im rheinisch - belgischen Gebirge ist eine derartige, dass im Norden und Süden Taunusquarzit und Hunsrückschiefer als verschiedene Gebirgsglieder auftreten, während in der Mitte, im Siegerland, der Ahrgegend und der östlichen Eifel, die indifferentere Facies der Sieger Grauwacke (mit eingelagerten Schiefern und selteneren Quarziten) auftritt.

Die typischen Hunsrückschiefer reichen „nach Norden nicht über den Westerwald und den Laacher See hinaus“ [1]), und erscheinen dann, meist begleitet von Taunusquarzit, auf der Südseite des Hohen Venn und in der Maasgegend wieder. „Ueberhaupt ist auf der Südseite des Hohen Venn, zwischen Eifelkalk und Gedinnien eine ganz ähnliche Aufeinanderfolge von Schichten — Taunusquarzit, Hunsrückschiefer, Unter-Coblenzstufe, Coblenzquarzit sammt den ihn ganz oder theilweise vertretenden Vichter Schichten und endlich „Ober-Coblenzstufe -- entwickelt, wie im Süden des Schiefergebirges“ [1]).

Für die Siegener Grauwacke und die beiden „homotaxen“ Bildungen dürfte die Einführung einer gemeinsamen Bezeichnung erforderlich sein — nicht um für die Zwecke der Feldgeologie die einzelnen Schichtengruppen zu unterscheiden, oder gar um die älteren, sehr passenden Namen zu verdrängen, sondern um mit einem Worte die Selbstständigkeit der Stufe im Gegensatz zu den älteren und jüngeren Horizonten ausdrücken zu können. Die

---

Lepsius, Geologie von Deutschland, 30, 31. Hervorzuheben sind die Arbeiten von Lossen, Kritische Bemerkungen zur neueren Taunus-Litteratur, diese Zeitschrift, 1877, p. 341, und C. Koch, Erläuterungen zu den Blättern Königstein, Platte, Eltville und Wiesbaden der geolog. Specialkarte von Preussen. Ein weiteres Eingehen auf die petrographischen, die älteren Taunusgesteine betreffenden Fragen wurde in der vorliegenden palaeontologisch-stratigraphischen Arbeit vermieden.

[1]) E. Kayser. Diese Zeitschrift, 1887, p. 809.

Bezeichnung „mittleres Unterdevon“ ist nicht empfehlenswerth. weil die 4 im Nachstehenden unterschiedenen Stufen annähernd gleichwerthige palaeontologische Einheiten darstellen. Zudem wäre es unpraktisch, eine Bildung, die in den meisten Gegenden das tiefste Glied des rheinischen Devon darstellt. mittleres Unterdevon zu benennen.

Eine palaeontologische Bezeichnung, etwa Stufe des *Spirifer primaevus* würde am geeignetsten sein. *Spirifer primaevus* STEIN. ist eine leicht kenntliche Versteinerung. die allerdings dem Hunsrückschiefer fehlt, aber in den beiden anderen Bildungen um so verbreiteter ist und weder tiefer noch höher vorkommt. Eine Art, die für die 3 heteropen Bildungen in gleichem Maasse bezeichnend wäre, giebt es überhaupt nicht.

1. Die Siegener Grauwacke.

Die Siegener Grauwacke, sowie der in ähnlicher Facies entwickelte Taunusquarzit sind durch das Vorherrschen der Brachiopoden gekennzeichnet. Petrographisch ist die erstere Bildung eine mannichfach zusammengesetzte, aus Quarz- und Schieferkörnern bestehende Grauwacke mit Einlagerungen von bläulichem Thonschiefer (z. B. bei Herdorf), seltener von Quarzit (z. B. bei Betzdorf). Chondriten-Schiefer sind, wie überhaupt im rheinischen Unterdevon, häufig und an keinen bestimmten geologischen Horizont gebunden. Die „Tangfacies“ der Siegener Grauwacke besteht aus gelblichem, glimmerreichem Schieferthon, der Pflanzenreste, oft von vortrefflicher Erhaltung, einschliesst. Man findet dieselben z. B. zwischen Godesberg und Bonn, bei Menzenberg und an der Apollinaris-Kapelle bei Remagen.

Thierische Reste sind im Siegerland selbst ziemlich verbreitet; unter den vorwiegenden Brachiopoden sind Choneten (*Chonetes sarcinulata* *[1]) und Spiriferen besonders verbreitet (*Spirifer primaevus* STEIN., *Sp. micropterus* GF., *Sp. solitarius* KRANTZ). Ziemlich häufig sind ferner Strophomeniden (*Str. Murchisoni* VERN. *, *Str. Sedgwicki* VERN., eine riesenhafte neue (?) Art, sowie *Tropidoleptus laticosta* (CONR.) SCHNUR * sp., *Orthis circularis* (SOW.) SCHNUR *); Rhynchonellen (*Rh. daleidensis* F. RŒM. *, cf. *pila* SCHNUR), sowie vor Allem Rensselaerien (*R. strigiceps* F. RŒM., *R. crassicosta* KOCH). Selten ist eine *Athyris* von unregelmässiger Form (*A. ferronesensis* VERN. von Bruck a. d. Ahr). An einzelnen Punkten vor Allem in

[1] * bedeutet hier wie in der ganzen Arbeit das Erscheinen, † das Verschwinden der betreffenden Art. Gesperrter Druck besagt, dass die Species dem betreffenden Horizont eigenthümlich ist.

der Gegend von Betzdorf kommen Zweischaler, besonders Nuculiden (z. B. *Cucullella solenoides* Gf.*) in ziemlicher Menge vor. Andere Dimyarier, sowie Aviculiden sind seltener, begreifen aber eine Anzahl bezeichnender Arten, z. B.:

Goniophora lata Krantz sp. (det. Beushausen),
Prosocoelus pes anseris Zeil. et Wirtg. sp. *,
Modiolopsis curvata Krantz sp. (Menzenberg, Siegen),
Avicula lamellosa Gf. sp. *,
— *(Pteromites) longialata* Krantz sp.,
Limoptera gigantea (Schlüt.) Follm. sp.,
— *bifida* Sdb. sp.* (selten),
Kochia capuliformis C. Koch sp.*,
Actinodesma obsoletum Gf. sp.,
Pterinaea costata Gf.* (= *Pt. Paullettei* Follm. non Vern.),
— *expansa* Maur. sp.* (verwandt mit *Pt. lineata*),
— *laevis* Gf. mut. nov. *praecursor*,
Myalina crassitesta Kays. sp.?) (= *Gosseletia proflecta* Maur.),
Gosseletia aff. *carinatae* Gf.*,
Palaeopinna gigantea Krantz sp.

Tentaculiten und Trilobiten (*Cryphaeus, Homalonotus ornatus* C. Koch *) sind stellenweise recht häufig. Dagegen gehören Cephalopoden und Merostomen zu den grössten Seltenheiten (*Eurypterus* cf. *pygmaeus* Salt. nach Schlüter am Mahlscheider Kopf im Siegerland). Auch Gastropoden sind selten; es sei ein *Bellerophon* (*B. Blanckenhorni* Koken mscr.) und eine hercynische Art, *Platyceras hercynicum* var. *acuta* Kays. erwähnt. *Pleurodictyum problematicum* Gf., das sonst zu den verbreitetsten Versteinerungen des Unterdevon gehört, ist sehr selten und wird durch *Pleurodictyum Petrii* Maur. ersetzt; eine mit letzterem wahrscheinlich übereinstimmende grosszellige Art kommt im Hunsrückschiefer vor; im Taunusquarzit ist hingegen *Pleurodictyum problematicum* nicht selten. Crinoidenstiele sind ziemlich häufig, Kelche um so seltener. Das Original des *Ctenocrinus typus* Bronn stammt vom Häusling bei Siegen, einem der wichtigsten Fundorte; einen wahrscheinlich neuen *Taxocrinus* (aff. *Stürtzi* Follmann) erhielt ich aus dem Schiefer von Herdorf.

Die Kenntniss von der Fauna der Siegener Grauwacke ist noch ziemlich lückenhaft. Die am Rhein gelegenen Fundorte, Menzenberg, Stucksley im Siebengebirge und Unkel bei Remagen, haben in den letzten Jahrzehnten nichts mehr geliefert, und auf die Siegener Vorkommen ist von Kayser bisher nur hingewiesen worden. Den Versteinerungs - Reichthum der dortigen Fundorte

habe ich bei Gelegenheit einer in die Gegend von Betzdorf, Daaden und Herdorf gemachten Excursion kennen gelernt; doch war die Zeit für eine gründlichere Ausbeutung zu kurz bemessen [1]). Zur Siegener Grauwacke gehört auch das Vorkommen von Seifen bei Dierdorf. von dem F. Maurer eine ziemlich umfangreiche Fossilien-Liste veröffentlicht hat. Dasselbe wird als Taunusquarzit bezeichnet [2]), der von letzterem abweichende Gesteinscharakter jedoch hervorgehoben.

2. Der Taunusquarzit.

Der Taunusquarzit ist ein typischer Quarzit, aus hellen, durch Quarzmasse verkitteten Sandkörnern bestehend. Die Färbung ist weiss, zuweilen auch grau oder röthlich; die Schichtung und verticale Zerklüftung des Gesteins ist stets deutlich wahrnehmbar.

Ueber die Fauna des Taunusquarzit ist man durch verschiedene Arbeiten Kayser's unterrichtet. Der Charakter der Facies ist ungefähr derselbe wie in der Siegener Grauwacke: Brachiopoden sind vorherrschend, daneben finden sich Zweischaler in ansehnlicher Menge. Die Vertheilung der organischen Reste scheint insofern etwas verschieden zu sein, als im Gebiete des Taunusquarzites einige wenige Fundorte — wie Neuhütte bei Stromberg und Katzenloch bei Idar — durch ausserordentliche Massenhaftigkeit der Versteinerungen ausgezeichnet sind, während im Gebiete der Siegener Grauwacke, vor Allen im Siegerlande selbst, die Schalthierreste allgemeiner verbreitet sind. Die Fauna des Taunusquarzits ist im Vergleich zu den anderen Schichtgliedern ziemlich arm an Arten. Als häufigste Arten von der Neuhütte bei Stromberg (unweit Bingen) und vom Katzenloch bei Idar führt E. Kayser [3]) *Rensselaeria strigiceps* bezw. *Spirifer primaevus* an; demnächst sind *Chonetes sarcinulata, Orthis circularis, Pterinaea* und *Schizodus (Curtonotus* l. c.) häufig. Die „Leitfossilien" wie *Spirifer primaevus, Sp. micropterus, Kochia capuliformis, Myalina crassitesta* Kays. sp., *Rensselaeria crassicosta* Koch, *Rhynchonella Pengelliana* Davids., *Strophomena Sedgwicki* sind zum grossen Theile mit denen der Siegener Grauwacke ident, zum kleinsten Theile wie *Murchisonia taunica* Kays. auf den Taunusquarzit beschränkt. Die Gattung *Actino-*

---

[1]) Die vorstehenden Zeilen geben nur eine vorläufige Uebersicht über die Fauna der Siegener Grauwacke. Eine ausführliche Arbeit ist von E. Kayser angekündigt worden.

[2]) Fauna des rechtsrheinischen Unterdevon, p. 51.

[3]) Jahrbuch der geol. Landesanstalt für 1882, p. 11 u. 15.

desma SANDB. erscheint in beiden Faciesbildungen mit der ältesten, früher zu *Pterinaea* oder *Avicula* gestellten Art, *Actinodesma obsoletum* GF. sp. Einige weitere, auch in der Siegener Grauwacke verbreitete Formen, wie *Rensselaeria strigiceps, Orthis circularis, Tropidoleptus laticosta* gehen bis in die unteren Coblenzschichten hinauf und sind in beiden Stufen ungefähr gleich häufig. Nicht ohne Interesse ist das Vorkommen von Homalonoten *(H. Roemeri* D. KON.) und von Fischresten *(Pterichthys* sp. und *Machaeracanthus* cf. *bohemicus* BARR.), welche E. KAYSER aus dem Taunusquarzit des Leyenküppels bei Rüdesheim bestimmte.

Der Taunusquarzit, welcher der Verwitterung wesentlich besser Widerstand zu leisten vermag, als die liegenden Phyllite und die hangenden Hunsrückschiefer, ist, wie alle schwer verwitternden Gesteine, von Bedeutung für die Oberflächenform des Landes. Derselbe bildet den Hauptkamm des Taunus und die höheren Bergzüge des südlichen Hunsrück.

In Belgien und in den französischen Ardennen kommt der palaeontologisch und petrographisch durchaus übereinstimmende Grès d'Anor vor [1]. Z. B. liegt dieser Quarzit in dem überaus deutlichen und klaren Profile, welches die Maas zwischen Fépin und Vireux in das Unterdevon eingeschnitten hat, im Hangenden des Gedinnien. Die petrographischen Unterschiede von diesen liegenden Schichten, den schwarzen „Schiefern von Mondrepuits", den grauen und rothen Schiefern von Oignies, den dunklen Schiefern von St. Hubert (oben mit Lagen von grauem, Pyrit führendem Quarzit) treten auch bei flüchtigem Durchwandern klar hervor. Auch die Fauna des Grès d'Anor stimmt mit der des Taunusquarzits überein. Man vergleiche z. B. in GOSSELET's „Esquisse géologique du Nord" die erste Tafel, deren untere Hälfte die bezeichnendsten Leitfossilien des Grès d'Anor zur Anschauung bringt. Die nicht gerade künstlerisch, aber doch immerhin kenntlich abgebildeten Arten sind auch für den deutschen Taunusquarzit und die Siegener Grauwacke leitend: *Spirifer „Bischofi"* KAYS. (f. 18 = ? *Sp. solitarius* KRANTZ, z. B. in der Siegener Grauwacke bei Herdorf), *Athyris undata* (f. 19, z. B. am Menzenberg), *Rensselaeria crassicosta* (f. 20, überall im Taunusquarzit), *Actinodesma obsoletum* GF. sp. (= *Pterinaea lamellosa*, l. c. f. 21, überall im Taunusquarzit und der Siegener Grauwacke), *Pterinaea costata* (f. 22), *Leptaena Sedgwicki* (f. 23, überall), *Kochia capuliformis* (f. 24, desgl.).

Im Herbst 1888 habe ich in Lille die Sammlung GOSSELET's

---

[1]) GOSSELET. Note sur le Taunusien. Ann. soc. géol. du Nord, Bd. 11, p. 333 (1885).

und in Brüssel das von der geologischen Landesuntersuchung zusammengebrachte Material durchgesehen und nur wenige Arten [1]) gefunden, die in den entsprechenden rheinischen Bildungen fehlen. Auch die Reihenfolge des Auftretens der Arten ist ganz übereinstimmend.

3. Der Hunsrückschiefer.

Eines des wichtigsten Ergebnisse der Koch'schen Arbeit über die Gliederung der rheinischen Unterdevon - Schichten war die Feststellung der Thatsache, dass der Hunsrückschiefer zwischen Taunusquarzit und älteren Coblenzschichten liegt. Nach unten ist die Grenze schon wegen des petrographischen Wechsels überaus scharf und vor Allem in der Gegend von Lorch und Idstein deutlich beobachtet worden. Hingegen ist die Trennung von den hangenden Coblenzschichten schwierig, wenn die letzteren ebenfalls als Thonschiefer entwickelt sind. Versteinerungen sind in den Schiefern überhaupt selten und die Entscheidung über das Alter einzelner Aufschlüsse ist unter solchen Umständen fast unmöglich.

Die Hunsrückschiefer sind schwärzlich oder blau-grau, ebenflächig und oft als Dachschiefer zu verwenden. In den ausgedehnten Brüchen der Gegend von Caub und Bacharach, sowie im Wisperthal wird Hunsrückschiefer abgebaut. Glimmerreiche Quarzite und Grauwacken treten stets nur als Einlagerungen von geringer Mächtigkeit auf.

Versteinerungen sind im Allgemeinen selten und nur durch den Steinbruchsbetrieb an einzelnen Punkten (Caub, Gemünden, Bundenbach im Hunsrück) in grösserer Menge gefunden worden.

Die nachfolgenden Angaben über die Fauna gründen sich vor Allem auf das reiche Material, welches sich im Museum für Naturkunde und in der geologischen Landesanstalt in Berlin befindet.

Unterschiede zwischen der Fauna der einzelnen Fundorte sind insofern vorhanden, als die Crinoiden und die Seesterne bei Bundenbach in besonderer Häufigkeit und guter Erhaltung vorkommen. Hingegen scheinen die letzteren an den übrigen Punkten zu fehlen. Daneben finden sich bei Bundenbach einige kleine Zweischaler, schlecht erhaltene, specifisch kaum bestimmbare Petraien, sowie in ziemlicher Häufigkeit *Phacops Ferdinandi* Kays. [2])

---

[1]) Die zahlreichen neuen (?) Arten, welche in dem Tableau de la Faune coblenzienne als solche hervorgehoben werden (Gosselet, Ann. Soc. géol. du Nord, t. 13, p. 292), dürften zum grössten Theile auch in Deutschland vorkommen.

[2]) Diese Zeitschrift, 1880, p. 19.

und selten *Dalmanites (Odontochile) rhenanus* KAYS.[1]. Die Gruppen, zu welchen die beiden genannten Trilobiten gehören, sind vor Allem im böhmischen Unterdevon entwickelt; der etwas fremdartige Charakter der Thierwelt wird durch das Vorkommen grosser, dünnschaliger Muscheln bei Gemünden (*„Puella [Panenka]“ Grebei* KAYS., *P.* cf. *rigida* F. A. RŒM.) und Goniatiten (*Aphyllites* aff. *Dannenbergi* BEYR.) verstärkt. Als häufigere Elemente der Gemündener Fauna sind hervorzuheben Orthoceren[2], Cyrtoceren (nicht näher bestimmbar) und Tentaculiten. Seltener sind Fischreste (*Pterichthys* sp. und *Drepanaspis Gemündensis* SCHLÜT.[3], beide von Gemünden). Brachiopoden (*Streptorhynchus gigas* M'COY? von Caub[4]), *Rensselaeria strigiceps* F. RŒM. sp.[5]), *Tropidoleptus laticosta* CONR. sp.) Heteromyarier (*Avicula lamellosa* GF. und *Avicula* sp., eine neue gerippte Form), sowie Abdrücke von Tangen. Auch die sonst im Unterdevon häufigen Homalonoten und Cryphaeen sind spärlich vertreten (*Homalonotus planus* SDB., *H. aculeatus* C. KOCH[6]), *Cryphaeus limbatus* SCHLÜT.). Das im Hunsrückschiefer selten vorkommende *Pleurodictyum* ist, soweit die schlechte Erhaltung zu erkennen gestattet, von den übrigen Arten verschieden und erinnert am meisten an *Pleurodictyum Petrii* MAUR. Die Crinoiden sind in neuerer Zeit von FOLLMANN beschrieben als:

Triacrinus elongatus FOLLM. (Gemünden).
Calycanthocrinus decadactylus FOLLM. (G. und Caub).
Taxocrinus Stürtzi FOLLM. (Bundenbach).
? *Taxocrinus Grebei* FOLLM. (Bundenbach),
Poteriocrinus nanus F. RŒM. (Caub und Bundenbach),
— *zeaeformis* SCHULTZE („ „).
Codiacrinus Schultzei FOLLM. (Bundenbach).

Dazu kommen die von F. RŒMER und neuerdings wieder von STÜRTZ beschriebenen Asterien, welche zu den Gattungen *Helianthaster, Aspidosoma, Roemeraster, Bundenbachia, Eoluidia, Palastropecten* u. a. gehören.

---

[1] Diese Zeitschrift, p. 21. Die zweite rheinische Art aus derselben Gruppe, die Glabella einer neuen, mit *Dalmanites Reussi* verwandten Form fand ich in den Kalken von Greifenstein.

[2] Vergleichbar mit *Orthoceras planicanaliculatum* SDB., *O. tenuilineatum* SDB., *O. opimum* BARR.

[3] Sitz.-Ber. d. niederrhein. Gesellschaft, 1887, p. 126.

[4] Geologische Landesanstalt. Det. E. KAYSER.

[5] Berliner Museum, Gemünden.

[6] Ferner wird *Homalonotus laevicauda* QU., eine Art der Ob. Coblenzstufe aus dem Hunsrückschiefer angeführt; jedoch sind die in der geologischen Landesanstalt befindlichen Exemplare von Hambach im Hunsrück von den Daleidener Stücken verschieden.

Sowohl das Gestein wie vor Allem die Fauna kennzeichnen den Hunsrückschiefer als ein heteropes Gebirgsglied in der normalen Schichtenfolge des rheinischen Unterdevon. Die Häufigkeit von Cephalopoden und dünnschaligen Muscheln, das Fehlen der für palaeozoische Litoralbildungen bezeichnenden dickschaligen Heteromyarier *(Pterinaea)*, sowie die Natur des Sediments zeigen, dass der Hunsrückschiefer in tieferem Wasser gebildet wurde. Es mag noch das Fehlen der Wellenfurchen hervorgehoben werden, die in Grauwacken und Grauwackenschiefern stets deutlich hervortreten.

In Belgien und im Gebiete der Siegener Grauwacke (z. B. Sotterbachthal bei Herdorf[1])) fehlen zwar Schieferbildungon nicht, erreichen jedoch nirgends die Bedeutung wie im Taunus und Hunsrück.

In Belgien ist die im Hangenden des Taunusquarzits (Grès d'Anor) auftretende Grauwacke von Montigny dem Hunsrückschiefer ungefähr homotax. Eine scharfe Parallelisirung ist allerdings — ganz abgesehen von der räumlichen Entfernung — schon wegen der Versteinerungs-Armuth der in Frage kommenden Schichten nicht wohl möglich. An anderen Punkten wird die Grauwacke von Montigny (Maasprofil = Obere Siegener Grauwacke) durch petrographisch abweichende Faciesbildungen vertreten, deren GOSSELET[2]) drei unterscheidet:

Facies von Wépion: grünlicher Sandstein und rother Schiefer.
Facies von Nouzon: schwarzer Schiefer und Quarzit.
Facies von la Roche: schwarzer Schiefer.

Der petrographischen Uebereinstimmung mit dem Hunsrückschiefer, welche die letztgenannten Schichten erkennen lassen, entspricht die Fauna der Dachschiefer von Alle, bestehend aus Seesternen, Panzerfischen und Pflanzenresten. Die Facies der „Grauwacke von Montigny“ ist mit dem oberen Theil der Siegener Grauwacke zu vergleichen, während der untere Theil der letzteren dem Grès d'Anor entspricht. Zur Grauwacke von Montigny gehört die Fauna von St. Michel, welche vor Kurzem von

[1]) Hier ebenfalls mit dünnklappigen Muscheln wie *Limoptera gigantea*, *Prosocoelus pes anseris*, sehr vielen Cucullellen.

[2]) Esquisse géologique etc., I, p. 77. Die Parallelisirung der Grauwacke von Montigny mit den unteren Coblenzschichten bei LEPSIUS (Geologie von Deutschland, p. 49) ist unzutreffend, da der darüber liegende Grès de Vireux die Fauna der unteren Coblenzstufe enthält.

Béclard[1]) in überaus sorgfältiger Weise bearbeitet und abgebildet werden ist. Derselbe macht folgende Arten[2]) namhaft:

Orthoceras sp.,
Actinodesma Annae n. sp. (*Avicula lamellosa* Béclard)*,
Pterinaea costata Gf.*,
Spirifer primaevus Stein (= *Sp. Beaujani* Béclard[3])),
— *daleidensis* Stein*,
— *Decheni* Kays.?*,
— *Gosseleti* Bécl. (Kaum verschieden von *Spirifer micropterus* Gf. aus der Siegener Grauwacke.),
Cyrtina heteroclita Defr.*,
Athyris undata Defr.*,
Rhynchonella daleidensis F. Rœm.*,
— *Pengelliana?* Dav.,
— *Stricklandi* Sow. bei Schnur. (Die Bestimmung dieser sonst in höheren Schichten vorkommenden Art ist fraglich.),
— *Dannenbergi* Kays.* (cf. *Fitchana* Hall bei Béclard; die Abbildung l. c., t. 4, f. 12 stimmt vollkommen mit dem Original-Exemplar Kayser's überein).
Orthis circularis Sow.*,
— „*strigosa* Sow.“

Streptorhynchus aff. *umbraculo* Schl.[4])*,
Strophomena Murchisoni Arch. Vern.*,
— *Sedgwicki* Arch. Vern.*,

[1]) Les Fossiles Coblenziens de St. Michel, près de St. Hubert. Bull. soc. Belge de géologie, de paléontologie etc., 1887, p. 60—96, mit 8 Tafeln. Ref. von Kayser, N. Jahrbuch, 1888, II, p. 229. Die Bezeichnung Coblenzien bezieht sich auf die Nomenclatur von Gosselet, welche das gesammte Unterdevon im Hangenden des Gedinnien als „Coblenzien“ zusammenfasst.

[2]) Einige an sich unbedeutende Abänderungen ergaben sich aus der Untersuchung der Originale.

[3]) Die von Kayser angenommene Uebereinstimmung der neuen Art mit *Sp. primaevus* bestätigte sich durch Untersuchung der Original-Exemplare.

[4]) Der in der Siegener Grauwacke und in den unteren Coblenzschichten vorkommende *Streptorhynchus* steht zwar der mitteldevonischen Form sehr nahe und wird meist mit dieser vereinigt. Jedoch zeigt ein Wachsabguss, den ich von einem besonders gut erhaltenen Abdruck (von Vallendar) nehmen konnte, dass — abgesehen von anderen Verschiedenheiten — die Area der grossen Klappe bei der älteren Mutation mehr als doppelt so hoch ist, als bei der jüngeren. Der Vergleich wurde an Exemplaren gleicher Grösse angestellt.

Strophomena subarachnoidea ARCH. VERN.*,
— *plicata* Sow.?*,
— aff. *piligerae* SANDB. (Das l. c. t. 5, f. 1 abgebildete Exemplar ist sicher verschieden von dem aus den oberen Coblenzschichten stammenden Typus SANDBERGER's.),
— *protaeniolata* MAUR. (Die Abbildung t. 5, f. 2 stimmt gut überein mit der von KAYSER beschriebenen *Strophomena* sp. des Taunusquarzits, deren Original ich verglichen habe.),
Chonetes Boblayi VERN.?*,
Fenestella sp.,
Ctenocrinus decadactylus BRONN*,
Pleurodictyum n. sp.

Die im Vorstehenden namhaft gemachten Arten kommen fast sämmtlich in der Siegener Grauwacke vor und gehören z. Th. zu den bezeichnenden Leitfossilien dieser letzteren[1]) bezw. des Taunusquarzits, so *Spirifer primaevus, Strophomena Sedgwicki* und *Str. Murchisoni*. Vielleicht deutet *Actinodesma Annae* n. sp., die aus der unteren Coblenzstufe bekannt ist, und *Cyrtina heteroclita,* die im Allgemeinen nur in jüngeren Schichten vorkommt, auf einen höheren Horizont innerhalb der Siegener Grauwacke hin. *Spirifer daleidensis* STEIN. (zuerst aus den oberen Coblenzschichten beschrieben) könnte auf *Spirifer solitarius* KRANTZ bezogen werden. Die ausserordentliche petrographische und facielle Uebereinstimmung der Schichten von St. Hubert mit der Siegener Grauwacke ist sehr bemerkenswerth.

III. Die untere Coblenzstufe.

1. Die unteren Grenzbildungen.

(Porphyroidschiefer von Singhofen, Grauwacke von Bendorf, Quarzit von Mormont.)

Während innerhalb des ältesten Unterdevon Zweischaler und zwar vor Allem Aviculiden an Häufigkeit den Brachiopoden zweifellos nachstehen, findet sich an der Grenze von Siegener Grauwacke und Coblenzschichten eine eigenthümliche Faciesbildung, welche durch das Vorwalten der Zweischaler — Heteromyarier und Dimyarier — ausgezeichnet ist. Es sind die Porphyroidschiefer von Nassau, Einlagerungen eines eigenthümlichen, weiss - gelben

---

[1]) KAYSER. N. Jahrb., 1888, II, p. 329.

Tuffgesteins in den normalen Schiefern und Grauwacken, welche in der Gegend von Singhofen seit langem eine reiche Fundgrube von Versteinerungen bilden. Die häufigste Art ist *Limoptera bifida (Avicula* SANDB.), nach der die Brüder SANDBERGER den nicht unpassenden Namen *Avicula* - Schiefer[1]) vorschlugen. Derselbe ist jedoch nicht ganz geeignet, weil *Avicula bifida* SANDB. nicht bei *Avicula* belassen werden kann. Bei den nahen Beziehungen, in welchen die Gesteinsbeschaffenheit und die Faciesentwicklung im vorliegenden Falle stehen, ist die seit längerer Zeit übliche Bezeichnung Porphyroidschiefer am meisten zweckentsprechend.

Nächst *Limoptera bifida* ist *Cypricardella unioniformis* SDB. sp.[2]) die verbreitetste Art. Ferner sind zu nennen (nach der Reihenfolge der Häufigkeit) *Avicula crenato-lamellosa* SDB. Typus* und var. *pseudolaevis* OEHL.*, *Solen costatus* SDB., *Rensselaeria strigiceps* F. RŒM. sp., *Cucullella solenoides* GF. sp.† und *Grammysia hamiltonensis* VERN.*.

Seltener sind:

Homalonotus ornatus C. KOCH,
Bellerophon bisulcatus A. RŒM. mut. *mattiaca* KOKEN mscr.,
Pleurotomaria daleidensis F. RŒM. mut. *alta* KOKEN mscr.*,
Coleoprion gracilis SDB. (det. KOKEN),
Avicula lamellosa GF.,
Kochia capuliformis C. KOCH sp.†,
Cypricardella curta BEUSH. (Jahrb. d. geol. L.-A. f. 1888, p. 225, t. 5, f. 7—9),
Prosocoelus pes anseris ZEIL. et WIRTGEN (*Tripleura* SDB.),
Grammysia Beyrichi BEUSH.,
Schizodus n. sp. aff. *transverso* BEUSH.,
Cimitaria acutirostris SANDB. sp. (*Cercomyopsis* SANDB.)[4]),
Spirifer macropterus GF.*,
Rhynchonella daleidensis F. RŒM., sehr selten,
Chonetes sarcinulata SCHL. sp., sehr selten,
Pleurodictyum problematicum GF.

Aus den altersgleichen, dunklen Porphyroiden von Bodenroth

[1]) Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, p. 472.
[2]) Det. BEUSHAUSEN.
[3]) BEUSHAUSEN, Jahrb. d. geol. Landesanstalt für 1888, t. 4, f. 6.
[4]) l. c. t. 5, f. 3—5.

bei Butzbach hat BEUSHAUSEN drei neue Arten, *Cypricardella elongata, C. subovata* und *Modiomorpha rotundata*[1]) beschrieben.

Einen Zwischenhorizont von Siegener Grauwacke und Coblenzschichten, der etwa dem Porphyroidschiefer entsprechen dürfte, habe ich vor einiger Zeit bei Bendorf (unweit Coblenz) aufgefunden[2]). Der grösste Theil des Unterdevon gehört zur Stufe der unteren Coblenzschichten (mit bezeichnenden Versteinerungen, vergl. unten), die ein typisches Beispiel von „Schuppenstructur" bilden, und somit in unendlicher Wiederholung wiederkehren. Unmittelbar bei der Stadt Bendorf tritt sattelartig unter den Coblenzschichten ein schmaler Streifen älterer Gesteine (Str. WSW — ONO) zu Tage. In einem Steinbruch fand ich hier in stark verwitterter Grauwacke *Kochia capuliformis*, eine kleine Varietät der *Rensselaeria strigiceps* in Menge, sowie ferner einige unbestimmbare Zweischaler. Da das nächste Vorkommen typischer Coblenzschichten in sehr geringer Entfernung liegt, bilden diese Bendorfer Schichten wohl den höchsten Horizont der Siegener Grauwacke.

Bei der nahen Uebereinstimmung, welche das belgische und deutsche Unterdevon zeigt, ist das Vorkommen von Grenzbildungen zwischen älterem Unterdevon und Coblenzchichten von besonderem Interesse; vor Allem weil diese Uebergangsschichten in Deutschland bisher nur unvollkommen oder in eigenthümlicher Faciesentwicklung bekannt geworden sind.

Ich glaube, dass die Quarzite von Mormont eine derartige Mittelstellung einnehmen. Jedoch besteht eine ausgesprochene Verwandtschaft mit der unteren Coblenzstufe; an die älteren Bildungen erinnern nur noch vereinzelte Formen.

Eine in meinem Besitz befindliche reichhaltige Sammlung der Versteinerungen von Mormont enthält die folgenden sicher bestimmten Arten:

Pleurodictyum problematicum GF.,
Chonetes carcinulata SCHL.,
Orthis circularis SOW.,
Spirifer aff. *subcuspidato* SCHNUR. Eine charakteristische, noch unbeschriebene Art, die in der unteren Coblenzstufe häufig ist.
Athyris undata DEFR.,
Meganteris Archiaci VERN. mut.,
Rensselaeria strigiceps F. RŒM.,

[1]) Jahrbuch d. geol. Landesanstalt für 1888, t. 4, f. 1, 2.
[2]) Ich habe diese Gegend im Sommer 1886 geologisch aufgenommen.

Avicula crenato-lamellosa SANDB.,
Pterinaea costata GF.,
Kochia capuliformis C. KOCH sp. †,
Myalina crassitesta KAYS. var. nov. *minor*,
Bellerophon tumidus SDB. *,
— *carina* BEUSH. *.
Homalonotus rhenanus C. KOCH *.

Dazu kommen noch eine Anzahl von ungünstig erhaltenen Dimyariern, die sämmtlich zu neuen Arten gehören und der Fauna einen durchaus eigenthümlichen Charakter verleihen: *Modiomorpha* aff. *ferrugineae* OEHL und *M.* aff. *Verneuili* OEHL., *Goniophora* (2 neue Arten), *Sphenotus* (2 neue Arten), *Edmondia* sp., *Orthonota* nov. sp., *Schizodus* nov. sp., *Cucullella* cf. *elliptica* MAUR.

Die Gesteins-Beschaffenheit der Schichten von Mormont ist, wie erwähnt, genau dieselbe wie diejenige des Taunusquarzits (grès d'Anor); stratigraphisch liegt die Quarzitlinse, welche die soeben erwähnte reiche Fauna enthält, an der Grenze der oberen Siegener Grauwacke (grauwacke de Montigny) und der Coblenzschichten (grès noir de Vireux)[1]. GOSSELET glaubt nun bei Mormont eine „Recurrenz" der Fauna des Taunusquarzits zu erkennen und nimmt, um dieselbe zu erklären, complicirte, ziemlich hypothetische Wanderungen derselben an. Ein Vergleich mit deutschen Verhältnissen ergiebt nun für die Fauna von Mormont eine Zwischenstellung zwischen Stufe II und III, welche zugleich der stratigraphischen Lage der Schichten vollkommen entspricht. An den Taunusquarzit erinnert nur *Kochia capuliformis*, eine auch bei Bendorf und Singhofen höher hinauf gehende Art; *Rensselaeria crassicosta*, welche von GOSSELET ebenfalls citirt wird, habe ich unter dem grossen, von mir durchgesehenen Material nicht bemerkt, wohl aber eine *Rhynchonella* (n. sp.), die viele Aehnlichkeit mit *Rensselaeria crassicosta* besitzt, sich aber u. a. durch das Fehlen der Rippen auf dem Steinkern unterscheidet. Die bei Mormont vorkommende Varietät der *Myalina crassitesta* weicht von der typischen Art etwas ab. Hervorzuheben sind endlich noch verschiedene bezeichnende Versteinerungen, die sonst noch nie unterhalb der Coblenzschichten gefunden worden sind:

Homalonotus rhenanus KOCH *,
Avicula crenato-lamellosa SDB.,
Spirifer aff. *subcuspidato* SCHNUR.

---

[1]) GOSSELET. Tableau de la faune coblenzienne. Ann. Soc. géol. du Nord, XIII, p. 295.

Die übrigen Arten sind entweder neu oder in der Stufe des *Spirifer primaevus* ebenso wie in den unteren Coblenzschichten verbreitet. Das Zusammenvorkommen von *Kochia capuliformis* mit den drei genannten Coblenz - Arten verleiht den **Quarziten von Mormont** der Charakter eines „passage-bed“.

2. Die unteren Coblenzschichten im engeren Sinne (= ältere rheinische Grauwacke + Haliseritenschiefer MAURER [1])).

Die unteren Coblenzschichten, meist aus Grauwacken und Schiefern bestehend, wiederholen in bemerkenswerther Weise den Faciescharakter der Siegener Grauwacke: In grosser Menge treten die Brachiopoden auf, daneben finden sich zahlreiche Zweischaler und Homalonoten sowie Tentaculiten; verhältnissmässig seltener sind Gastropoden. Cephalopoden und Trilobiten aus anderen Gruppen. Die „Haliseritenschiefer“ F. MAURER's stellen die Tangfacies der unteren Coblenzstufe dar (vergl. unten) und treten überall als unregelmässige, mehr oder weniger mächtige Einlagerungen auf.

Andeutungen einer weiteren Gliederung der unteren Coblenzstufe lassen sich bereits mit einiger Sicherheit erkennen. Die Porphyroidschiefer bilden, wie erwähnt, eine untere, die rothen Grauwacken von Zenscheid an der Kyll (Eifel) wahrscheinlich eine höhere Zone. Im Allgemeinen lassen die aus verschiedenen, zum Theil weit von einander entfernten Fundorten stammenden Faunen eine so vollkommene Uebereinstimmung erkennen, dass die Abweichungen wesentlich auf der grösseren oder geringeren Häufigkeit der Zweischaler beruhen. Am häufigsten sind dieselben bei Zenscheid an der Kyll unweit Gerolstein, sowie bei Daaden im Siegenschen, wo eingefaltet in die Siegener Grauwacke untere Coblenzschichten in ungewöhnlichem Versteinerungs-Reichthum erscheinen. Verhältnissmässig selten sind die Zweischaler bei Stadtfeld unweit Daun, sowie an den Fundorten der nächsten Umgebung von Vallendar und Bendorf unweit Coblenz.

Um die faunistische Uebereinstimmung der unteren Coblenzschichten in den verschiedenen Theilen des rheinischen Schiefergebirges zu erweisen, gebe ich nachstehend eine Zusammenstellung von vier weit von einander entfernten Fundorten, dem oft erwähnten Stadtfeld bei Daun (S) [2]) Zenscheid an der Kyll, einige

[1]) Von LEPSIUS (Geologie von Deutschland, p. 49) werden diese Schichten unrichtig mit der Grauwacke von Montigny statt mit dem Grès noir de Vireux verglichen.

[2]) Die von hier angeführten Arten stimmen z. Th. mit den bei verschiedenen Gelegenheiten von KAYSER gegebenen Listen überein,

Meilen von Gerolstein (Z)[1], Daaden im Siegenschen (D) und Vallendar bei Coblenz (V). Bei Vallendar kommen die Versteinerungen wesentlich an zwei Fundorten vor, oberhalb der Stadt im Thale des Fehrbachs und an der Chaussee zwischen Bendorf und Vallendar. An der Gleichartigkeit des Horizontes kann ein Zweifel nicht bestehen, da einerseits die Fauna die gleiche ist, und da ferner die betreffenden beiden Steinbrüche fast genau im Streichen der Schichten liegen.

Einige weitere Fundorte sind noch berücksichtigt, sofern besonders bezeichnende Arten daselbst vorgekommen sind:

Lodanella mira KAYS., Hunzel bei Singhofen, im tieferen Theil der unteren Orthocerenschichten,
Pleurodictyum problematicum GF., überall (= ? *Pleurodictyum Sancti Johannis* SCHLÜT., Z.),
Discina sp., Z.,
Crania cassio ZEIL., S.,
Chonetes sarcinulata SCHL. sp, überall,
— *dilatata* DE KON., Z. V.*,
Tropidoleptus laticosta (CONR.) SCHNUR sp. Wichtiges Leitfossil,
Strophomena plicata SOW. (= ? *Murchisoni* auct.) S.[2]),
— *explanata* (SOW.) SCHNUR sp., S. Z. V.,
Streptorhynchus aff. *umbraculo* SCHL. sp.. vergl. oben, V.†,
Orthis circularis (SOW.) SCHNUR, S. D. V.†. Wichtiges Leitfossil,
— *hysterita* GMEL.*, D.,
Anoplotheca formosa STEIN.*. S. Z. D.,
Spirifer macropterus GF. mut. *praecursor**[3]), S. Z. V.,

---

die von den übrigen Fundorten angeführten Arten sind meist von mir gesammelt und — abgesehen von den durch Dr. KOKEN und Dr. BEUSHAUSEN bestimmten Arten — von mir untersucht.

[1]) Auch Densborn oder St. Johann genannt.

[2]) Berliner Museum, det. BEYRICH.

[3]) Ich beschränke den Namen *Spirifer macropterus* GF. (Typus) auf die Figuren bei SANDBERGER, Rheinisches Schichtensystem, t. 32, f. 1 und BEUSHAUSEN, Spiriferen-Sandstein, t. 6, f. 19. Auch die nicht sehr gelungene f. 2, t. 32b bei SCHNUR, Brachiopoden etc., gehört hierher. Obere Coblenzschichten und Coblenzquarzit.

Spirifer macropterus mut. nov. *praecursor* erreicht durchgehend bedeutendere Grösse und ist vor Allem mit wesentlich zahlreicheren und feineren Rippen versehen. Beide Formen sind langflügelig und lassen bei günstiger Erhaltung eine Falte auf dem Sinus bezw. Wulst erkennen (*Sp. pellico* VERN.). Ein Steinkern der älteren, auf die un-

Spirifer arduennensis SCHNUR*, S. Z. V. D.[1]),
— *hystericus* SCHL. em. BARROIS*, S. Z. V. D.[2]),
— aff. *subcuspidato* SCHNUR, S. Z. V. D. Die typische Art erscheint erst in den oberen Coblenzschichten,
Anoplotheca formosa STEIN, S. Z. D.,
Athyris undata DEFR., S. D. Z.,
— *ferronesensis* VERN., S. (teste SCHNUR),
Meganteris Archiaci VERN. mut. †[3]), S. D.,
Rensselaeria strigiceps F. RŒM., S. Z. D. V. Nellenköpfchen bei Coblenz. Wichtiges Leitfossil,
Rhynchonella daleidensis F. RŒM., S. D. V. Nellenköpfchen,
— *Dannenbergi* KAYS.*, S. V.,
Aviculopecten (Orbipecten) Follmanni n. sp., S.V.D.,
— *(Pterinopecten) dauniensis* n. sp., S.,
Avicula laevicostata FOLLM., Z.*,
— *crenato lamellosa* SDB., Z. D. V.†,
— *arduennensis* STEIN.?, Z.*,
Limoptera semiradiata n. sp., D. Z.*,
— *rhenana* n. sp., S. V. D.,
Pterinaea costata GF., S. V. D. Z.,
— *expansa* MAUR. sp., S. Z. D.,
— *Follmanni* n. sp., Z.,
— n. sp.,
Actinodesma Annae n. sp., S. V. D.,

---

tere Coblenzstufe beschränkten Mutation ist sehr charakteristisch bei SCHNUR, Brachiopoden, t. 32b, f. 1—1d abgebildet. Ident mit der rheinischen Form ist *Spirifer paradoxus* var. *Hercyniae* BARROIS (non! *Spirifer Hercyniae* GIEBEL et KAYSER): Faune d'Erbray, t. 9, f. 1—1d. Bezeichnende Abbildung eines Schalenexemplars.

[1]) SCHNUR, Brachiop., t. 32, f. 8 [non t. 32b, f. 2 = *Sp. macropterus* typus]. Ident mit *Spirifer arduennensis* ist *Spirifer macropterus* var. *microptera* SANDBERGER (non! GOLDFUSS), Verst. d. rhein. Schichtensystens, t. 32, f. 3. Die Art gehört zu den wenigen, welche unverändert bis an die obere Grenze des Unterdevon gehen.

[2]) *Spirifer micropterus* (Siegener Grauwacke), *Sp. hystericus* (untere Coblenzstufe), *Sp. carinatus* (obere Coblenzstufe), *Sp. ostiolatus* (Mitteldevon) bilden eine zusammenhängende Mutationsreihe.

[3]) Unterscheidet sich durch geringere Grösse, Zuspitzung des Oberrandes und abweichende Gestalt der Muskeleindrücke der kleinen Klappe von der typischen Art der oberen Coblenzschichten. Diese ältere Form kommt wahrscheinlich schon in der Siegener Grauwacke vor. Für die jüngere Form hat BARROIS (Faune d'Erbray) neuerdings die Bezeichnung *M. inornata* D'ORB. in Vorschlag gebracht, da *M. Archiaci* aus Spanien verschieden sei.

Gosseletia carinata (Gf.) Follm. sp., S. Z. V.*,
— *praecursor* n. sp., S. D.,
Palaeaneilo aff. *scalari* Stein. bei Schnur, S. Z. D. V. Nellenköpfchen[1],
— *?gibbosa* Gf. sp., S. Z. D. Nellenköpfchen[1],
Cucullella truncata Stein. sp., S. V. Nellenköpfchen[1],
Allorisma cf. *inflatum* Stein., Z.[1],
— 2 sp., Z. und D.,
Grammysia hamiltonensis Vern., S. Z.†,
— cf. *nodocostata* Hall. Z.[2],
— *striatula* F. Rœm. sp., Z.*[1],
Prosocoelus pes anseris Zeil. et Wirtg. sp.†, S.,
Goniophora sp.,
Cypricardella aff. *tenuistriatae* Hall. S.[2],
Conocardium reflexum Zeil.*, S.,
Platyceras, zwei neue Formen aus der Verwandtschaft von *Pl. priscum* Gf. sp., S. V.[3],
— *erinaceus* Koken mscr., Ergeshausen bei Katzenellnbogen[4],
Cyrtonella mitreola Koken mscr., S.,
Bellerophon macromphalus A. Rœm.*, Z. D. V.[3],
— *tumidus* Sdb.* S. Z. V.[3],
Pleurotomaria daleidensis F. Rœm. mut. *alta* Koken mscr., S. Z. V.,
Trochoceras (?) arduennense Stein. Z.,
Homalonotus armatus Burm., S. Z. D. Nach Maurer bei Vallendar.,
— *rhenanus* C. Koch. S. V.,
— *ornatus* C. Koch, D. V.†,
Cryphaeus, mehrere Arten.

Um die weite Verbreitung der unteren Coblenzstufe zu veranschaulichen, sei noch an das Vorkommen von Oppershofen in der Wetterau und von Hunzel bei Singhofen in Nassau erinnert. E. Kayser fand am letzten Orte zusammen mit der eigenthümlichen Spongie *Lodanella mira* eine kleine Fauna, welche auf den unteren Theil der unteren Coblenzstufe (Stadtfeld) verweist:

---

[1]) Det. Dr. Beushausen.
[2]) Die amerikanischen Arten sind den vorliegenden Formen überaus ähnlich, gehören aber dem Mitteldevon an.
[3]) Det. Dr. Koken.
[4]) Eine jüngere, ebenfalls mit Stacheln bedeckte Mutation aus der oberen Coblenzstufe ist von Dr. Koken als *Platyceras dumosiforme* bezeichnet worden.

Spirifer macropterus (die Stadtfelder Form), *Sp. hystericus*, *Strophomena laticosta* [1]) *Gosseletia carinata* Gf. [2]).

Zu den seltensten Erscheinungen in den unteren Coblenzschichten gehören Strophomenen aus der Verwandtschaft von *Strophomena Sedgwicki* und *Str. Murchisoni*, die im älteren Unterdevon sehr verbreitet sind; ich selbst habe nie dergleichen gefunden und in den umfangreichen Sammlungen der geologischen Landesanstalt befinden sich nur 4 hierher gehörige Exemplare. Erwähnt sei ein gut erhaltenes Stück der *Str. Sedgwicki* Vern. von Zenscheid.

Es dürfte bei der Art der Anordnung der Listen unnöthig sein, die neu erscheinenden oder mit anderen Horizonten gemeinsamen Arten besonders hervorzuheben. Jedoch muss bemerkt werden, dass im Allgemeinen die Zahl der auf einen oder auf wenige Horizonte beschränkten Arten verhältnissmässig gross ist. Die genauere Untersuchung hat bei fast allen in Frage kommenden Gruppen ergeben, dass nur wenige Schaltthiere, wie *Chonetes sarcinulata*, *Rhynchonella daleidensis*, *Athyris undata*, *Pterinaea costata*, keiner Mutation unterliegen. Im Allgemeinen zeigte sich, dass auch innerhalb von Arten, deren Unveränderlichkeit man bisher annahm, bestimmte Formen auf die unteren und oberen Coblenzschichten beschränkt sind. Dahin gehören u. a. *Streptorhynchus umbraculum*, *Meganteris Archiaci*, *Spirifer macropterus*, *Sp. subcuspidatus*, *Sp. hercynicus*, *Pterinaea lineata*, *Pleurotomaria daleidensis* u. a. Es erweist sich also auch hier die Richtigkeit der Beobachtung, dass die häufigsten und verbreitetsten Wesen am raschesten Mutationen bilden.

Unter den 4 oben genannten Fundorten zeigen Stadtfeld, Daaden und Vallendar eine fast vollkommene Uebereinstimmung der Facies und der Versteinerungen. Ganz abgesehen von der allgemeinen Verbreitung der bezeichnenden Brachiopoden ergab sich auch bei der monographischen Bearbeitung der Zweischaler ein ähnliches Resultat: z. B. wurde von seltenen, aber leicht kenntlichen Arten, wie *Actinodesma Annae*, *Limoptera rhenana* *Aviculopecten Follmanni*, an allen drei Fundorten je ein Exemplar gefunden. Die Zenscheider Fauna lässt gewisse Abweichungen erkennen. Einerseits fehlen einige für die unteren Coblenzschichten bezeichnende Arten, welche bereits in der Siegener Grauwacke vorkommen, wie *Orthis circularis* und *Tropidoleptus*

[1]) Diese Zeitschrift, 1885, p. 209.

[2]) = *Pterinaea trigona* Kayser, l. c. (nach Vergleichung des betreffenden Original-Exemplars).

laticosta (Rensselaeria strigiceps ist sehr selten), ferner *Homalonotus rhenanus* und *H. ornatus, Actinodesma Annae, Limoptera rhenana, Aviculopecten Follmanni.* Andererseits finden sich bei Zenscheid eigenthümliche Formen, wie *Trochoceras (?) arduennense, Aviculopecten Wulfi, Pterinaea Follmanni, Grammysia* cf. *modocostata. Avicula laevicostata* und *Grammysia striatula* sind, ausser bei Zenscheid, nur in den oberen Coblenzschichten gefunden worden.

Die angeführten palaeontologischen Thatsachen dürften genügen, um den Schichten von Zenscheid ein höheres Niveau anzuweisen; jedoch deutet wiederum das Vorkommen von *Spirifer macropterus* mut. *praecursor* (eng gerippte Form), *Sp. hystericus* und *Gosseletia carinata* darauf hin, dass das fragliche Gebirgsglied noch zur unteren Coblenzstufe gehört. Denn gerade diese Formen sind noch nie in der oberen Coblenzstufe gefunden worden, deren Fauna verhältnissmässig am besten bekannt ist.

Es lässt sich nicht verkennen, dass die Aufstellung einer höheren Zone der unteren Coblenzstufe, der Schichten von Zenscheid ausschliesslich auf Grund palaeontologischer Vergleiche etwas Problematisches ist. Versteinerungsreiche Profile sind leider nicht vorhanden. Immerhin ist die angewandte Methode die einzig mögliche für ein Gebiet, in dem die versteinerungsreichen Fundorte in grösserer Entfernung von einander liegen.

Ausserdem ist hervorzuheben, dass ich gerade von Densborn und Stadtfeld, den beiden in erster Linie in Frage kommenden Fundorten, ausserordentlich reiche Materialien untersucht habe. Bei der Vergleichung dieser beiden Vorkommen ergaben sich noch einige weitere Unterschiede: Bei Stadtfeld finden sich häufig Capuliden, die bei Densborn vollkommen fehlen; ferner ist der erstere Fundort durch das Vorkommen von *Aviculopecten dauniensis, Cyrtonella mitreola,* Homalonoten etc. bezeichnet. Bei Densborn sind andererseits dünnschalige Muscheln, wie *Allorisma* und *Goniophora* häufiger. Zum Theil dürften diese Abweichungen auf Faciesverschiedenheiten untergeordneter Art beruhen: Das Gestein von Stadtfeld ist eine helle, quarzitische Grauwacke, bei Zenscheid tritt eine roth oder schwarz gefärbte, glimmerreiche, schiefrige Grauwacke auf. Doch bleiben — abgesehen hiervon — noch genug palaeontologische Verschiedenheiten übrig.

Es ist ferner höchst wahrscheinlich, dass zwischen so verschiedenartigen Faunen wie denen der oberen und unteren Coblenzschichten irgend welche Uebergänge vorhanden seien.

Als heteropes Aequivalent des Coblenzquarzites können die Schichten von Zenscheid schon deshalb nicht aufgefasst werden, weil westlich von den fraglichen Fundorten, nach der Mosel zu,

der Coblenzquarzit bei Bertrich in typischer Entwicklung auftritt. Vor Allem ist die Fauna wesentlich verschieden: Das Beispiel der in allen Facies ungefähr gleichmässig entwickelten Spiriferen zeigt dies am deutlichsten; bei Zenscheid findet sich der für die unteren Schichten bezeichnende grosse, eng gerippte *Spirifer macropterus* mut. *praecursor*, im Coblenzquarzit des Kondelwaldes tritt *Spirifer macropterus* typus und der sonst nur in höheren Horizonten vorkommende *Spirifer auriculatus* Sdb. auf u. s. w.

Man könnte die Schichten von Zenscheid für ident mit den rothen Vichter Schichten E. Kayser's halten, wie dieselben 1881 und 1888 [1]) von demselben begrenzt werden. Sie stellen sich als Zwischenglied der unteren und oberen Coblenzschichten der Eifel, bezw. als theilweises Aequivalent des Coblenzquarzits dar. Da jedoch aus den Vichter Schichten noch keine Fauna bekannt geworden ist, und da ferner die Lagerungsverhältnisse des Vichtbachthals bei Aachen [2]) nicht geeignet zur Begründung einer eingehenderen Gliederung zu sein scheinen, glaube ich vorläufig den oberen Grenzhorizont der älteren Coblenzschichten nicht als „Vichter Schichten" bezeichnen zu können.

Die Zweischalerbänke vom Nellenköpfchen bei Ehrenbreitstein.

Am Nellenköpfchen bei Ehrenbreitstein lagert, stratigraphisch eng mit den unteren Coblenzschichten verbunden, ein plattiger, grauer, glimmerreicher, feinkörniger Grauwackenschiefer, der durch ungewöhnlich grossen Reichthum an Zweischalern (bei vollkommenem Zurücktreten der Brachiopoden) ausgezeichnet ist. Die Grauwackenschiefer befinden sich nach Maurer auf der Grenze von Chondritenschichten und Coblenzquarzit und werden als besondere Stufe „Haliseritenschiefer" zwischen den unteren Coblenzschichten (untere Grauwacke) und Coblezquarzit aufgefasst. [3]).

Durch eine von Herrn Dr. Follmann nach Halle geschickte Sammlung, sowie durch weiteres, aus älterer Zeit stammendes Material war ich in den Stand gesetzt, mir ein Bild von der Fauna der Haliseritenschiefer zu machen; die Bestimmung der Dimyarier verdankte ich zum grössten Theile Herrn Dr. Beushausen. Die Brachiopoden treten nach Zahl der Individuen und Arten ganz zurück: es liegen nur vereinzelte Exemplare von *Rensselaeria strigiceps*, *Rhynchonella daleidensis* und *Chonetes*

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1881, p. 618; 1887, p. 809.

[2]) E. Kayser, diese Zeitschr., 1870, p. 841. Holzapfel, Verh. des naturh. Ver. d. preuss. Rheinlande, 1884, p. 400 ff.

[3]) Die Fauna des rechtsrheinischen Unterdevon, p. 6, 7 u. 46, 47.

sarcinulata vor. Auch Gastropoden (*Bellerophon*, *Murchisonia*, *Pleurotomaria*) und Heteromyarier sind selten (*Avicula crenato-lamellosa* Sandb., *Myalina solida* Maur.[1]). Hingegen sind Dimyarier, insbesondere Nuculiden, massenhaft vorhanden. Die auch anderwärts in den unteren Coblenzschichten vorkommenden Arten sind gesperrt gedruckt.

Cucullella truncata Stein sp.,
— *elliptica* Maur.,
Palaeoneilo (?) *gibbosa* Gf. sp.,
— aff. *scalari* Schnur bei Stein,
Cypricardinia (?) *antiqua* Gf. sp.
Modiomorpha sp.,
Sanguinolaria cf. *soleniformis* Gf. sp.,
Amnigenia cf. *vetusta* Gf. sp.

Die vorstehend genannten Arten gehören, abgesehen von einigen localen Formen, den unteren Coblenzschichten an, sofern sie nicht, wie die beiden an letzter Stelle genannten, auf die Siegener Grauwacke hinweisen. Es ist dieser Umstand für die Dimyarier um so bemerkenswerther, als die Bearbeitung dieser Gruppe von Dr. Beushausen eben erst begonnen worden ist. Auch die Brachiopoden, vor Allem die sehr bezeichnende *Rensselaeria strigiceps*, sowie das Vorkommen von *Homalonotus armatus*, *H. rhenanus* und *Limoptera bifida* (teste Maurer) führen zu demselben Schluss. Man wird schon auf Grund palaeontologischer Anhaltspunkte die Schichten vom Nellenköpfchen als eine eigenthümlich entwickelte Zweischalerfacies der unteren Coblenzschichten aufzufassen haben, deren Arten von denen der isopen Porphyroidschiefer verschieden sind (vergl. oben). Der höhere Horizont von Densborn kann ebenfalls nicht in Frage kommen, da gerade hier die bezeichnenden Homalonoten fehlen.

Die Zweischalerschichten sind am Nellenköpfchen stratigraphisch eng mit den Haliseriten- (bezw. Chondriten-) Schiefern verknüpft, und die unregelmässige Einlagerung dieser letzteren in der unteren Coblenzstufe liess sich in der nächsten Nachbarschaft deutlich beobachten. Das vom Sayn-, Brex- und Fehrbach durchströmte Hochland östlich des Rheins (zwischen Vallendar und Sayn), das ich vor einigen Jahren geologisch aufgenommen habe,

[1] Glatte Myalinen sind im Unterdevon überall selten; die genannte Art, deren Original-Exemplar mir Herr Maurer in liebenswürdigster Weise zugesandt hat, ist die einzige, welche ich aus den unteren Coblenzschichten und dem älteren Unterdevon überhaupt kenne. *Myalina crassitesta* gehört zu einer anderen Gruppe.

besteht fast ausnahmslos aus unteren Coblenzschichten[1]. Nur bei der Stadt Bendorf selbst findet sich die wenig ausgedehnte Emporwölbung älterer Schichten mit *Kochia capuliformis*, und östlich bei Grenzau beobachtet man ein unregelmässig muldenförmiges Eingreifen des Coblenzquarzits der Montabaurer Höhe. „Haliseritenschiefer“ treten innerhalb der unteren Coblenzstufe besonders an der dem Brexthal folgenden Eisenbahn in grosser Verbreitung auf. Dieselben sind deutlich als Einlagerungen gekennzeichnet, da eine weitere Verbreitung im Streichen der Schichten niemals zu beobachten war. Auch ist die unregelmässige Verbreitung der Tangschichten nicht auf Verwerfungen zurückzuführen, da im Uebrigen grosse Regelmässigkeit in dem Fortstreichen der Versteinerungen führenden Horizonte beobachtet wurde. Es sei nur kurz erwähnt, dass auch in anderen Devongebieten die Tangschichten stets als unregelmässige, an keinen bestimmten Horizont gebundene Einlagerungen auftreten. So beobachtete ich dieselben in Nord-Devonshire bei Ilfracombe zwischen den Korallenbänken des Stringocephalenkalks und bei Minehead in den Quarziten des tiefsten Unterdevon. Typische, mächtige Chondriten- (bezw. Haliseriten-) Schiefer lagern bei Kilmoray Beach, unfern Torquay in Süd-Devonshire in einem, wahrscheinlich der unteren Coblenzstufe entsprechenden Horizont. Auch die sogen. *Bythotrephis*-Schiefer im Unterdevon von Graz sind dasselbe wie die Chondritenschichten unserer rheinischen Bildungen.

Ein eigenthümliches Missverständniss, betreffend die Stellung der „Vichter Schichten“ und des „Conglomerats von Burnot“, findet sich bei Lepsius, Geologie von Deutschland (p. 74). Durch Firket und Lohest sind *Stringocephalus Burtini* und *Uncites gryphus*, durch Cornet und Briart *Calceola sandalina* und andere Mitteldevon-Arten aus Conglomeraten und Grauwacken bekannt geworden, die man früher unrichtig zu dem unterdevonischen Poudingue de Burnot gerechnet hatte. Es beweisen diese Funde, dass in Belgien das Mitteldevon stellenweise heterop als Grauwacke und Conglomerat entwickelt ist; Lepsius zieht hingegen den Schluss, dass alles, was als Poudingue de Burnot bezeichnet worden ist, wegen des Vorkommens der erwähnten Leitformen zum Mitteldevon zu stellen sei.

Es ist dabei übersehen, dass in einer von Lepsius selbst

[1] Lepsius (Geologie von Deutschland, I, p. 47) giebt an, dass die betreffende Gegend aus Hunsrückschiefer bestände. Ich habe jedoch die bezeichnenden Versteinerungen der unteren Coblenzschichten an verschiedenen Punkten des ganzen Gebiets (z. B. zwischen Bendorf und Vallendar, Albrechtshof, nördl. von Bendorf, Fehrbach bei Vallendar) in Menge gefunden.

citirten Angabe DEWALQUE's keine mittel-, sondern unterdevonische Arten aus derartigen bunten Grauwacken und Conglomeraten citirt werden [1]:

Tentaculites ornatus,
Orthis hysterita (vulvaria, l. c.),
Spirifer carinatus u. a.

GOSSELET [2]) rechnet die fraglichen Bildungen zur Grauwacke von Hierges, also jedenfalls zum Unterdevon.

Allerdings kennt man aus den Schichten von Burnot in Belgien keinerlei bezeichnende Versteinerungen [3]). Man hat es mit einer eigenthümlichen Littoralfacies zu thun, die aus rothen Sandsteinen, Schiefern und eingelagerten Conglomeraten besteht, und durch die Häufigkeit von ripple marks, Trockenrissen und Eindrücken von Regentropfen ausgezeichnet ist.

Petrographisch ist die Beschaffenheit der Schichten von Zenscheid — abgesehen von dem Fehlen der Conglomerate — ungefähr die gleiche. Jedoch ist es wahrscheinlich, dass die „poudingues de Burnot" nicht nur diesen Bildungen, sondern auch dem Coblenzquarzit homotax sind.

IV. Die obere Coblenzstufe.

1. Der Coblenzquarzit.

Auf die stratigraphische Selbstständigkeit des Coblenzquarzits hat zuerst E. KAYSER in einem Aufnahmebericht über die Untersuchungen im Regierungsbezirk Wiesbaden hingewiesen [4]). Diese Quarzite waren bisher nicht genügend beachtet oder als Einlagerung in den unteren Coblenzschichten angesehen worden (C. KOCH). „Es hat sich aber ergeben, dass wenn überhaupt, so doch nur ein sehr kleiner Theil der in der fraglichen Gegend auftretenden Quarzite diesem Niveau angehören kann. Die Quarzite von Ems, Lahnstein, Coblenz, von Montabaur, Selters, von Dillenburg, Burbach, Daaden (im Siegenschen) und ebenso von Alf an der Mosel (Kondelwald) haben vielmehr ihr normales Lager immer zwischen den unteren Coblenzschichten (mit *Strophomena laticosta)* und den Ober-Coblenzschichten (mit *Spirifer auriculatus)*". In landschaftlich-orographischer Beziehung gehört der

---

[1]) DEWALQUE, Un nouveau gîte de fossiles dans l'assise du poudingue de Burnot. Ann. Soc. géol. Belgique, VIII, p. 136 u. 183.
[2]) GOSSELET, l.Ardenne, p. 386.
[3]) Ebendaselbst, p. 362.
[4]) Jahrbuch d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1884, p. LV.

Coblenzquarzit — ebenso wie der Taunusquarzit — zu den bezeichnendsten Horizonten des ganzen rheinischen Devon. Gerade in der Coblenzer Gegend sind fast sämmtliche höhere Erhebungen, z. B. der Kühkopf, der Lichter Kopf am Eingange des Lahnthals, weiterhin die Montabaurer Höhe, aus diesem der Verwitterung widerstehenden Material aufgebaut. Der Taunusquarzit fehlt vollkommen und die Hunsrückschiefer, die Schiefer und Grauwacken der oberen wie der unteren Coblenzstufe unterliegen der Verwitterung verhältnissmässig rasch.

Auch bei geologischen Special-Aufnahmen bilden die weissen, festen, oft dünnplattigen und Glimmer führenden Quarzite einen leicht kenntlichen Orientirungs-Horizont. Vielfach liegen gerade auf der geologischen Grenze Steinbrüche in dem zu Wegebauzwecken überaus brauchbaren Quarzit.

Auf die Selbstständigkeit der Fauna der Quarzite hat E. KAYSER ebenfalls bereits aufmerksam gemacht. Eine ziemlich beträchtliche Anzahl von Arten wurde durch FOLLMANN[1]) bei Rhens (unweit Coblenz) gesammelt:

Pleurodictyum problematicum SCHL.,
Chonetes sarcinulata SCHL.,
Cyrtina heteroclita DEFR. sp.,
Spirifer auriculatus SANDB. *, auch von Oberlahnstein und vom Kondelwald bei Bertrich a. d. Mosel[2]),
— cf. *elegans* STEIN,
— *arduennensis* SCHNUR,
Rhynchonella daleidensis F. RŒM.,
— *pila* SCHNUR,
Meganteris Archiaci VERN.* Verschieden von der Mutation der unteren Coblenzstufe, übereinstimmend mit der in höheren Schichten vorkommenden Form (= *Meganteris media* MAURER),
Tentaculites cf. *annulatus* SCHL.,
Prosocoelus priscus A. RŒM. sp. — BEUSH., l. c., t. 5, f. 9,
Goniophora cf. *Hauchecornei* BEUSH.,
Nucula sp.,
Schizodus sp.,

---

[1]) Die im Museum zu Halle befindlichen Arten wurden meist von FOLLMANN bestimmt und die Bestimmungen vom Verfasser revidirt.

[2]) Die Form des Coblenzquarzits ist von MAURER als besondere Art, *Spirifer ignoratus*, abgetrennt worden: doch konnte ich mich an dem vortrefflich erhaltenen Berliner Material nicht von der Verschiedenheit überzeugen.

Schizodus ovalis KEFERST. — BEUSHAUSEN, Spiriferensandstein, t. 5, f. 21 [1]),
— *Mehlisi* A. RŒM.? — ibid., t. 5. f. 22 [1]),
— *Kefersteini* BEUSH.? — ibid., t. 5, f. 13 [1]),
Gosseletia trigona GF. sp.*,
— *Kayseri* mut. *quarzitica* n. sp.,
Actinodesma cf. *vespertilio* MAUR.,
Pterinaea laevis GF.*,
— *lineata* GF.,
— *costata* GF., auch bei Hainichen,
Murchisonia aff. *taunicae* KAYS.

Dazu kommen noch von anderen Fundorten die folgenden Arten:

Orthis hysterita GMEL., Ems, Oberlahnstein,
Spirifer subcuspidatus SCHNUR Typus*, Burgschwalbach,
Pterinaea lodanensis n. sp., Oberlahnstein. leg. KAYSER, Mus. Marburg.
Gosseletia schizodon n. sp., Oberlahnstein. leg. KAYSER, Geolog. Landesanstalt,
— *carinata* FOLLM. (GOLDF.) sp. †, Ems. Mus. Göttingen.
Myalina lodanensis n. sp., Niverner Hütte bei Niederlahnstein. leg KAYSER, Geolog. Landesanstalt.
Myalina lodanensis var. nov. *lata*, Oberlahnstein leg. KAYSER, Geol. Landesanstalt.
Limoptera semiradiata n. sp., Kondelwald,
Schizodus Kefersteini BEUSH., Oberlahnstein. leg. KAYSER, Geol. Landesanstalt,
— *trigonus* A. RŒM. *, Oberlahnstein. leg. KAYSER, Geol. Landesanstalt.
Prosocoelus n. sp., Ehrenbreitstein. leg. HOLZAPFEL,
Pleurotomaria daleidensis F. RŒM. mut. *alta* KOKEN mscr. †. Kondelwald,
Bellerophon macromphalus A. RŒM. †, Kondelwald. det. KOKEN,
— *tumidus* SANDB., Kondelwald. det. KOKEN.
Homalonotus gigas A. RŒM*, Oberlahnstein.

---

[1]) Det. BEUSHAUSEN. Wenn u. a. die drei *Schizodus*-Arten als auf den Coblenzquarzit beschränkt bezeichnet werden, so ist diese Angabe insofern provisorisch, als die Bearbeitung der Dimyarier des Unterdevon noch keineswegs zum Abschluss gebracht ist.

Der Coblenzquarzit lagert zwischen den heterop entwickelten oberen und unteren Coblenzschichten und besitzt daher eine gewisse Selbstständigkeit in faunistischer Hinsicht. Das Fehlen dünnschaliger Muscheln, wie *Grammysia*, *Aviculopecten* und *Avicula*, sowie die verhältnissmässige Seltenheit von Gastropoden, vor Allem das Fehlen der Capuliden[1]) ist wohl durch Facieseigenthümlichkeiten zu erklären. Es bedarf kaum der Vergleichung mit den heutigen Meeren, um zu begreifen, dass auf rein sandigem Grunde andere Thiere gelebt haben, als auf thonigem oder thonig-sandigem Boden. Wie der Taunusquarzit, so scheint auch der Coblenzquarzit bei grosser Häufigkeit der Individuen (besonders der Brachiopoden und *Schizodus* - Formen) eine verhältnissmässig geringe Zahl von Arten zu enthalten. Die Länge der betreffenden Listen erläutert das Gesagte am besten, wenn man bedenkt, dass ich besonders die Arten des faunistisch relativ wenig bekannten Coblenzquarzits zu sammeln suchte. Das Vorwiegen dickschaliger Formen (*Prosocoelus*, *Myalina*, *Pterinaea*) ist bei den Zweischalern bemerkenswerth.

Wendet man nun — bei entsprechender Berücksichtigung der heteropen Ausbildung — die so vielfach gemissbrauchte statistische Methode der Faunen-Vergleichung an, so ergiebt sich eine bemerkenswerthe Continuität des organischen Lebens: Der Coblenzquarzit bildet palaeontologisch wie stratigraphisch ein Uebergangsglied zwischen unteren und oberen Coblenzschichten, zeigt aber mehr Verwandtschaft mit den letzteren: Die wichtigeren Leitformen der unteren Coblenzstufe fehlen, so *Tropidoleptus laticosta*, *Rensselaeria strigiceps*, *Orthis circularis*, der typische grosse *Spirifer macropterus*, die *Homalonotus*-Arten (*H. armatus* Burm., *H. rhenanus* C. Koch, *H. ornatus* C. Koch). Von sonstigen Arten sind nicht mehr vorhanden *Cucullella truncata*, die Gruppe der *Actinodesma obsoletum* Goldf. sp. (mit groben, concentrischen Rippen und kleinem Hinterflügel), sowie die glatten Limopteren (*Limoptera rhenana* n. sp.). Dazu kommen, wie ein Blick auf die Listen lehrt, noch zahlreiche andere Formen, deren Fehlen jedoch z. Th. wohl durch Faciesverschiedenheit zu erklären ist. Die Zahl der älteren Arten, welche nicht über den Coblenzquarzit hinausgehen, ist dem gegenüber gering: *Gosseletia carinata* Follm. (Goldf.) sp., *Bellerophon macromphalus* A. Roem., *Pleurotomaria daleidensis* mut. *alta*.

---

[1]) Nur Maurer macht eine Art namhaft, was gegenüber der Häufigkeit in tieferen und höheren Horizonten nicht in's Gewicht fällt. Capuliden fehlen auch den älteren Quarziten im Taunus und bei Mormont, während sie in der Siegener Grauwacke vorkommen.

Andererseits findet man bereits im Coblenzquarzit eine Anzahl von Schalthieren, die erst in der oberen Coblenzstufe ihre hauptsächliche Verbreitung erlangen, so: *Spirifer auriculatus* SANDB., *Pterinaea laevis* GF. s. str., *Pt. lineata* GF. s. str., *Actinodesma* cf. *vespertilio* MAUR., *Gosseletia trigona* GF. sp., *G. Kayseri* mut. nov. *quarzitica*. (Die Hauptform ist in der oberen Coblenzstufe nicht selten.) Dagegen kommen Arten, die wie *Cyrtina heteroclita* ihre Hauptverbreitung im Mitteldevon besitzen, nur vereinzelt vor. Dem Coblenzquarzit eigenthümlich sind u. a. *Myalina lodanella* var. nov. *lata* (die Hauptform ist in den oberen Coblenzschichten nur vereinzelt vorgekommen), *Gosseletia schizodon* n. sp., die soeben erwähnte Mutation der *Gosseletia Kayseri* n. sp., *Pterinaea lodanensis* n. sp. Ausserdem sind die genannten *Schizodus*-Arten[1]) und *Prosocoelus priscus* am Rhein bisher nur in diesem Horizont gefunden worden; *Homalonotus gigas*, ebenfalls eine Form des Harzer Spiriferen-Sandsteins kommt am Rhein nur im unteren Theile der oberen Coblenzstufe vor. Die Aehnlichkeit der Harzer Quarzite mit den rheinischen, auf die auch das gemeinsame Vorkommen von *Bellerophon macromphalus* A. RŒM.[2]) und *B. tumidus* SDB.[2]) hindeutet, wurde bereits von KAYSER (l. c.) betont. Es wird somit immer wahrscheinlicher, dass „der untere Theil des Kahleberger Sandsteins" den Coblenzquarziten homotax sei.

In Belgien ist das heterop entwickelte Conglomerat (poudingue de Burnot) dem Coblenzquarzit ungefähr gleichwerthig.

Im Grossherzogthum Luxemburg und den angrenzenden Theilen der Eifel, bis in die Gegend von Daleiden tritt der von GOSSELET so genannte Quarzit von Bierlé auf, der stratigraphisch und faciell durchaus dem Coblenzquarzit entspricht[3]). Derselbe liegt an der Basis der „Schichten von Wiltz" (GOSSELET), welche die Fortsetzung der Schichten von Daleiden im Luxemburgischen bilden. Die Fossilliste der Wiltzer Schiefer (l. c., p. 390) entspricht — abgesehen von den öfter erwähnten nomenclatorischen Verschiedenheiten[4]) — der Daleidener Fauna. Bemerkenswerth ist das Vorkommen eines „hercynischen" Typus in diesem Horizont, *Hercoceras mirum* (teste DEWALQUE), dessen specifische Bestimmung allerdings wohl noch der Bestätigung bedarf.

---

[1]) Von denen MAURER (l. c., p. 43) noch weitere namhaft macht.

[2]) Det. KOKEN.

[3]) l'Ardenne, p. 391 ff.

[4]) Z. B. dürfte *Sp. hystericus* bei GOSSELET wohl unserem *Spirifer carinatus* entsprechen.

Von besonderer Bedeutung für die Auffassung des Coblenzquarzits sind die Angaben, welche GOSSELET über das Auftreten der Quarzite von Bierlé macht: Dieselben sind zuweilen auf zwei wenig mächtige, unterbrocheue, inmitten grünlicher Schiefer auftretende Bänke beschränkt. Zuweilen erreichen die Quarzite jedoch 20 — 30 m Mächtigkeit und bilden dann Hügel, welche ähnlich wie in der Coblenzer Gegend weithin sichtbar sind; ein derartiges Beispiel ist die Hohe Kuppe bei Daleiden. Es ergiebt sich hieraus, dass der Coblenzquarzit in Belgien ganz oder z. Th. durch den Horizont von Burnot vertreten wird.

Die Fauna des Quarzits von Bierlé ist ebenso wie die des Coblenzquarzits durch zahlreiche Pterinaeen *(Pt. costata* und *Pt. laevis)*, sowie Dimyarier ausgezeichnet.

2. Die oberen Coblenzschichten im engeren Sinne.

(Schichten mit *Spirifer curvatus* und *Pterinaea fasciculata*)
= *Cultrijugatus*-Stufe + Chondriten-Schiefer MAURER ex parte;
Hohenrheiner Stufe MAURER.

Zur oberen Coblenzstufe im weiteren Sinne gehört der Coblenzquarzit; im engeren Sinne umfasst dieselbe die oberen Coblenzschichten und die Chondritenschiefer von C. KOCH. Die letzteren bilden, wie mehrfach ausgeführt wurde, keine niveaubeständigen Horizonte. Dagegen lässt sich ein höherer, durch das Auftreten zahlreicher Mitteldevon-Arten gekennzeichneter Horizont an vielen Punkten von der Masse der oberen Coblenzbildungen unterscheiden (vergl. unten). Wenn für diese beiden Schichtengruppen besondere Bezeichnungen (nach den wichtigsten neu auftretenden Arten) vorgeschlagen werden, so sollen diese Namen nur den Zwecken genauerer stratigraphischer Vergleiche dienen. Eine Aenderung des für die Feldgeologie vortrefflich geeigneten KOCH'schen Namens „obere Coblenzschichten" wird nicht beabsichtigt — schon deshalb nicht — weil es praktisch nicht immer möglich sein wird, die „oberen" von den „obersten" Coblenzschichten zu unterscheiden. Petrographisch ähneln die oberen Coblenzschichten dem älteren gleichnamigen Horizont: Schiefer (einschliesslich der Chondriten-Schiefer) und Grauwacken sind in erster Linie zu nennen. Sehr bezeichnend für die höhere Stufe ist der Kalkgehalt mancher Schiefer. Die Kalkschalen der Brachiopoden und Bivalven sind vielfach noch erhalten; innerhalb der Schiefer findet sich der Kalk zuweilen in isolirten Knollen, zuweilen kommen jedoch auch Schichten von Kalk vor (Coblenzer Gegend). Z. B. liegt *Conularia Gervillei* D'ARCH. VERN., von der Herr Dr. KOKEN mir ein vortrefflich erhaltenes Exemplar zeigte

(Berliner Museum), auf einem aus dichtem, grauem Kalke bestehenden Handstück. Das Vorkommen unreiner Kalkbänke in diesem Horizont hebt u. a. E. SCHULZ für die Gegend von Olpe hervor.

Die immer wiederkehrende Behauptung, dass das obere Unterdevon (Néhou) Nordfrankreichs in ganz abweichender Facies entwickelt sei, wird hierdurch sehr erheblich eingeschränkt. Allerdings fehlen den Coblenzschichten die in Frankreich verbreiteten Korallenmergel. Aber die Brachiopoden-Schichten sind hier wie dort sehr ähnlich entwickelt, wie schon die Durchsicht grösserer Sammlungen, etwa der in Berlin und in Lille befindlichen erkennen lässt. Z. B. befinden sich im hiesigen Museum (Coll. GERVILLE) Handstücke aus dem Departement Manche, die ebenso gut aus der Gegend von Coblenz stammen könnten.

Die obere Coblenzstufe enthält eine ungewöhnlich grosse Zahl von Arten. Ueberhaupt findet sich innerhalb dieses Horizontes die Hauptentwicklung des organischen Lebens im Gebiete des rheinischen Unterdevon. An Menge übertreffen die Brachiopoden alle übrigen Gruppen. Doch waren die physikalischen Verhältnisse des Meeres auch für die Entwicklung der Crinoiden, der Aviculiden und Pectiniden recht günstig. Besonders bemerkenswerth ist die Mannichfaltigkeit der verschiedenen Arten von *Pterinaea* und *Gosseletia*. An einigen Fundorten (Miellen) entspricht diesem Artenreichthum der Zweischaler auch die Zahl der Individuen.

Die oberen Coblenzschichten mit *Spirifer curvatus* und *Pterinaea fasciculata* sind typisch in der näheren und weiteren Umgegend zon Coblenz entwickelt. Bezeichnend ist die Anhäufung von Choneten, sowie von den unten aufgeführten Spiriferen in einzelnen Bänken. Auch die locale Häufigkeit von Crinoiden, vor Allem von *Ctenocrinus* ist bemerkenswerth; bekanntlich treten dieselben in älteren Ablagerungen, wie in den jetzigen Meeren nur an bestimmten Punkten, dann aber in grosser Menge auf. An Massenhaftigkeit der Individuen können die *Ctenocrinus*-Bänke von Lahnstein mit den berühmten Crinoidenschichten des Eifler Mitteldevon, des Gotländer Obersilur oder des nordamerikanischen Kohlenkalks verglichen werden. Jedoch ist im Verhältniss dazu die Zahl der Gattungen und Arten eine sehr geringe. In einer monographischen Bearbeitung der unterdevonischen Crinoiden wurden von O. FOLLMANN [1]) aus der oberen Coblenzstufe 11 Arten,

[1]) Unterdevonische Crinoiden; „der deutschen geologischen Gesellschaft ... 1887 gewidmet." Auch in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen, 1887.

aus den untersten Devonschichten deren 10 namhaft gemacht, zu denen noch eine neue hinzukommt[1]). Die geringe Zahl der Arten kann nicht etwa auf die Seltenheit der Kelche zurückgeführt werden. Ganz abgesehen davon, dass z. B. *Ctenocrinus rhenanus* in 60 Exemplaren vorlag, deutet das gleichartige Aussehen der überaus häufigen Stielglieder auf den geringen Formenreichthum der Crinoiden hin. Der Grund für diese Erscheinung ist wahrscheinlich in der Beschaffenheit des Sediments zu suchen; Die mannichfaltigen Crinoidentypen des Obersilur und des Mitteldevon, die zahlreichen Arten der Carbonbildungen finden sich in kalkigen oder in kalkig-thonigen Schichten, die hauptsächliche Anhäufung der unterdevonischen Crinoiden fand in sandigen oder sandig-schiefrigen Sedimenten statt. Die rein-thonige Facies des Hunsrückschiefers weicht zu sehr von allem sonst Bekannten ab, um für Vergleiche in Betracht zu kommen.

Die obere Coblenzstufe unterscheidet sich von den älteren Devonbildungen zu ihrem Vortheil durch grösseren Reichthum an Versteinerungen; Brachiopodenreste fehlen nirgends und erfüllen zuweilen die Schichten in grossen Mengen. Seltener bilden Zweischaler das vorwiegende Element der Fauna; so sind vor Allem die feinkörnigen, braunen Grauwacken-Sandsteine von Miellen bei Ems durch massenhaftes Auftreten von *Pterinaea fasciculata* und *Pt. lineata* gekennzeichnet, deren Steinkerne und Abdrücke in seltener Schärfe erhalten sind. Weniger häufig finden sich *Pterinaea laevis*, *Gosseletia Kayseri*, *G. trigona* und *G. microdon*. Die vorkommenden Brachiopoden (unter denen *Spirifer carinatus* und *Strophomena piligera* vorwiegen) verhalten sich zu den Zweischalern in Bezug auf Häufigkeit wie 1 : 4, während im rheinischen Unterdevon sonst etwa das umgekehrte Verhältniss zu beobachten ist.

Eine ganz ähnlich zusammengesetzte Fauna kommt im gleichen Gestein und im gleichen Horizont bei Grupont in Belgisch Luxemburg vor (untere Grauwacke von Hierges). Auch hier finden sich *Pterinaea fasciculata* und *Pt. lineata*, sowie die gestreiften Gosseletien (*G. trigona* und *G. truncata*) in grosser Häufigkeit. *Pterinaea laevis* ist etwas seltener. Bemerkenswerth ist das Vorkommen einer neuen *Pterinaea* aus der Gruppe der *Pt. costata*, die in Bezug auf die Sculptur an radial gestreifte Austern (*Alectryonia*) erinnert.

Aehnliche Zweischaler-Bildungen sind — abgesehen von der

[1]) Der oben erwähnte *Taxocrinus* aus der Siegener Grauwacke. Unter *Rhodocrinus gonatodes* (l. c., p. 22) verbergen sich höchst wahrscheinlich 2 Arten.

localen Entwicklung von Singhofen und vom Nellenköpfchen — vor Allem aus dem höheren, sandig-schiefrig ausgebildeten Devon Nord-Amerikas (Hamilton- und Chemung-group) bekannt. Auch im Obersilur Gotlands findet sich eine analoge Facies; hier bilden in fein oolithischen Kalken *Pterinaea*, *Avicula* und *Aviculopecten* das vorherrschende Element der Fauna [1]).

Die nachfolgende Liste bezieht sich z. Th. auf Material, welches von mir bei verschiedenen Excursionen in der Coblenzer Gegend zusammengebracht worden ist, z. Th. auf eine Sammlung des Herrn Dr. Follmann, die von demselben grossentheils bestimmt [2]) worden ist und jetzt dem Museum zu Halle gehört. Besonders reichhaltig erwies sich das Museum der geologischen Landesanstalt, das die Originale von E. Kayser und C. Koch enthält. Die Namen der Crinoiden beziehen sich auf die oben citirte Arbeit von O. Follmann; die Namen der Gastropoden verdanke ich durchweg Herrn Dr. Koken.

Die meisten Arten kommen an den verschiedenen Fundorten. Laubach (L), Allerheiligenberg bei Niederlahnstein (A), Müllers Bruch bei Oberlahnstein, Krebsbachthal bei Ehrenbreitstein und Winningen an der Mosel. gleichmässig vor. Nur bei den weniger verbreiteten Formen wurde der Anfangsbuchstabe der genannten Orte bezw. das sonstige Vorkommen hinzugesetzt; ein D. besagt, dass die betreffende Art auch bei Daleiden in der Eifel vorkommt:

Chondriten,
Spirophyton eifliense Kays., Winningen, Prüm,
Pleurodictyum problematicum Gf., überall,
Aulopora repens Gf.?, Miellen,
Petraia sp.,
Zaphrentis ovata Ludw. sp., Krebsbachthal [3]),
Taxocrinus rhenanus F. Rœm.*, Coblenz, Lahnstein, Olkenbach a. d. Mosel,
Poteriocrinus rhenanus Müll.*, Niederlahnstein, Wittlich,
— *patulus* Müll., Horizont nicht ganz sicher,
Culicocrinus nodosus Müll., Lahnstein,
Ctenocrinus decadactylus Gf., Braubach, Lahnstein, Rhens, L. W.,
— *acicularis* Follm., Prüm, Manderscheid,
— *stellifer* Follm., Güls, Niederlahnstein,

---

[1]) Lindström, Neues Jahrbuch, 1888, I, p. 158.
[2]) Die Bestimmungen wurden noch einmal nachgesehen, erfuhren aber nur unerhebliche Veränderungen.
[3]) *Hexorygmaphyllum* Ludwig, Palaeontographica XIV, t. 44, f. 3.

Ctenocrinus rhenanus FOLLM., Lahnstein,
Rhodocrinus gonatodes MÜLL., Coblenz, Wittlich,
Acanthocrinus longispina A. ROEM., L., Rhens, Niederlahnstein, Olkenbach,
Xenaster margaritatus SIMON, Niederlahnstein,
Asterias acuminata SIMON, Braubach,
Aspidosoma Arnoldi GF., Winningen,
Crania cassis ZEIL. [1]),
Chonetes sarcinulata SCHL., D.,
— *plebeia* SCHNUR,
— *dilatata* F. ROEM., D.,
Orthis hysterita GMEL.†, D.,
— *triangularis* ZEIL.*, Oberlahnstein, Kemmenau,
Streptorhynchus umbraculum SCHL.*, L. D.,
Anoplotheca formosa STEIN, D.,
Strophomena piligera SDB., A.,
— *interstrialis* PHILL.*, Coblenz und Waxweiler,
— *rhomboidalis* WAHL.*, Braubach, D.,
Spirifer auriculatus SDB., D.,
— *curvatus* SCHL.,*,
— *macropterus* GF.†, die für die höheren Schichten bezeichnende Mutation, D.,
— *subcuspidatus* SCHNUR, D.,
— aff. *Nerei* BARR. — bei KAYSER [2]),
— *carinatus* SCHNUR, M., Lahnstein u. s. w.,
— *ostiolatus* SCHL.*, Miellen,
— *trisectus* KAYS., Kemmenau,
Cyrtina heteroclita DEFR., D.,
Athyris undata DEFR., D.,
Rhynchonella daleidensis F. ROEM., D.,
— *Orbignyana* VERN.* [3]),
Meganteris Archiaci VERN., Condenthal, D., Prüm,
Nucleospira lens SCHNUR*. Die bei Coblenz vorkommende

---

[1]) *Cassio*, wie die Art meist genannt wird, ist ein Druckfehler der Tafelerklärung für das im Text stehende *cassis*.

[2]) Ein wohl als neu zu beschreibender *Spirifer* von Braubach (und anderen Punkten) erinnert einerseits an *Spirifer Nerei* BARR. bei KAYSER, t. 23, f. 1, der weniger schlank ist, andererseits an *Sp. subcuspidatus* mut. *alata* KAYS., der einen weniger deutlichen Sinus besitzt.

[3]) Wird gewöhnlich als *pila* SCHNUR citirt; ohne auf die Nomenclatur der Art eingehen zu wollen, sei hier nur hervorgehoben, dass die Art der oberen Coblenzstufe mit der bis in die *Cultrijugatus*-Zone des Mitteldevon hinaufgehenden Form übereinstimmt. Die in grosser Anzahl verglichenen Exemplare lassen keinen Zweifel darüber.

Form unterscheidet sich durch etwas bedeutendere Grösse von der typischen Art des Mitteldevon, welche letztere auch im obersten Unterdevon von Haiger vorkommt,

Schizodus inflatus A. Rœm., Rhens,

Cypricardinia crenistria Sandb. sp., Rossbach, det. Beushausen,

Goniophora nassoviensis Kays., Miellen,

Aviculopecten mosellanus n. sp., L.,

Avicula Schencki n. sp., Rhens,

Pterinaea lineata Gf., überall häufig,

— *expansa* Maur. †, sehr selten,

— *costata* Gf. †, sehr selten, Prüm und Ems,

— *subcostata* Gf., sehr selten, Coblenz,

— *fasciculata* Gf.*, sehr häufig, z. B. L., Kemmenau, Miellen, Daleiden,

— *laevis* Gf. †, nicht sonderlich häufig, L., Niederlahnstein, Kemmenau, Miellen,

— *ventricosa* Gf., Niederlahnstein,

— *explanata* Follm., Ems, Niederlahnstein,

— *ovalis* Follm., L., Wittlich,

Actinodesma vespertilio Maur., Lahnstein, Coblenz, Miellen,

— *malleiforme* Sdb. †, L., Kemmenau bei Ems,

Gosseletia microdon n. sp., Miellen,

— *cancellata* Maur., L.,

— *Kayseri* n. sp.,

— *trigona* Gf. sp. †, Miellen, D.,

— *truncata* F. Rœm. sp., Ems, Fachingen bei Balduinstein, Prüm, D.;

Myalina circularis n. sp.,

— *Kayseri* n sp. †, Kemmenau bei Ems,

Pleurotomaria daleidensis F. Rœm.*, sehr verbreitete Art,

Murchisonia rhenana Koken mscr.,

Turbonitella lodanensis Koken. Grosse, glatte Art mit stark vortretender Schlusswindung; Ems,

Platyceras musculare Koken mscr., Coblenz, Ems,

— *loxostoma* Koken mscr., Braubach,

— *dumosiforme* Koken mscr.,

— *naticoides* A. Rœm. — bei Kayser[1]),

---

[1]) Fauna der ältesten Devonablagerungen des Harzes, p. 100, t. 16, f. 4. Die Art gehört zu der hercynischen Gruppe der „*Natica gregaria* Barr.“ (Koken). Der gesperrte Druck bezieht sich nur auf das Vorkommen im rheinischen Gebirge.

Conularia deflexicosta SANDB., Braubach,
— *Gervillei* D'ARCH, VERN., Winningen,
Coleoprion gracile SANDB.†,
Loxonema oblique-arcuatum SDB., Braubach,
Cyrtonella hospes KOKEN mscr. Verwandt mit *Cyrtonella pileolus* HALL aus der Hamilton group,
Orthoceras sp.,
Homalonotus subarmatus KOCH, Condelthal,
Cryphaeus sp.,
Pterychthys sp. Eine Panzerplatte mit Granulation von Ems, im Berliner Museum.

Von anderen Fundorten sind als wichtig ausserdem noch die folgenden Arten zu nennen:

Discina Verneuili SCHNUR, Daleiden,
Rhynchonella Losseni KAYS.*, Daleiden,
Atrypa reticularis, Daleiden,
Spirifer Davousti VERN., Daleiden,
— *arduennensis* SCHNUR, Daleiden,
Aviculopecten prumiensis n. sp., Prüm, Eifel,
— *eifeliensis* n. sp., Prüm,
Avicula laevicostata FOLLM., Wittlich,
— *arduennensis* STEIN., Daleiden.
Limoptera semiradiata n. sp.?†, Daleiden,
Grammysia cf. *cotentina* OEHL., Prüm,
Leda securiformis GF., Daleiden,
Paracyclas (?) concentrica A. RŒM., Daleiden,
Allorisma inflatum STEIN, Daleiden,
Cypricardella bellistriata OEHL., Bertrich[1]),
Goniophora nassoviensis KAYS., Bertrich[1]),
Homalonotus laevicauda QU.,
— *obtusus* SDB.*, Daleiden,
Cryphaeus stellifer BURM.*, Daleiden,
— *rotundifrons* EMMR., Daleiden,
Phacops fecundus BARR. var., Daleiden,
Macropetalichthys (Placothorax) prumiensis KAYS., Prüm.

Neben den in grosser Menge bei Daleiden vorkommenden Exemplaren von *Spirifer arduennensis* und *Sp. macropterus* findet sich bereits ganz vereinzelt *Spirifer speciosus* auct.

---

[1]) Von der rechten Thalseite; ich verdanke die beiden Arten, von denen besonders das Vorkommen der französischen *Cypricardella* interessant ist, meinem Vetter, dem Referendar A. FRECH.

Von weiteren Vorkommen der oberen Coblenzschichten sind noch die Grauwacken von Olkenbach im Alfthale am Südrande der Eifel zu erwähnen, deren stratigraphische Verhältnisse von O. FOLLMANN[1]) geschildert worden sind. Es sind hier in ziemlich regelmässiger Aufeinanderfolge alle Horizonte des Unterdevon von den unteren Coblenzschichten bis zu den mitteldevonischen *Orthoceras*-Schiefern entwickelt. Die ersten finden sich (u. a. mit *Rensselaeria strigiceps* und *Orthis circularis)* bei Bonsbeuren an der Nordseite des Kondelwaldes; die Höhe des Grünewaldes und Kondelwaldes (auf beiden Ufern der Alf) besteht aus Coblenzquarzit, darüber folgen rothe oder braune, plattenförmige Grauwacken mit den bezeichnenden Leitfossilien der oberen Coblenzschichten, *Pterinaea fasciculata, Spirifer auriculatus, Sp. subcuspidatus, Orthis hysterita, Chonetes plebeia*[2]). Die Wechsellagerung dieser oberen Coblenzschichten mit Chondritenschiefer ist auch hier zu beobachten. Im Hangenden folgen dann die obersten Coblenzschichten mit *Orthis striatula* und *Spirifer speciosus* und darüber die *Orthoceras*-Schiefer.

Innerhalb der oberen Coblenzstufe hat F. MAURER eine untere, besonders an der Hohenrheiner Hütte bei Lahnstein entwickelte Schichtengruppe unterschieden und eine längere Fossilienliste veröffentlicht, in der eine Anzahl eigenthümlicher Arten namhaft gemacht werden[3]). Die stratigraphische Lage der Hohenrheiner Schichten an der Basis der oberen Coblenzstufe ist an und für sich klar. Jedoch unterliegt die palaeontologische Selbstständigkeit einigen Bedenken. Die eigenthümlichen Arten sind fast ausschliesslich[4]) neue Dimyarier, die nicht abgebildet und nur kurz beschrieben worden sind.

Mit Rücksicht auf die nur ungenügend bekannte verticale Verbreitung dieser Gruppe ist eine Verwendung derselben für stratigraphische Unterscheidungen vorläufig noch nicht ausführbar. Auch auf das Vorkommen einer gut unterscheidbaren, neuen *Gosseletia (Gosseletia angulosa* n. sp.) in den Hohenrheiner Schichten

---

[1]) Die unterdevonischen Schichten von Olkenbach. Dissert. Bonn, 1882.

[2]) Eine reichhaltige Sammlung von der besten Fundstelle an der Strasse von Bausendorf nach Hontheim befindet sich in der geologischen Landesanstalt (leg. GREBE). Die von FOLLMANN angeführte *Leptaena laticosta* fehlt darin; überhaupt ist das Vorkommen dieser Leitform in einem so hohen Horizont höchst unwahrscheinlich.

[3]) Die Fauna des rechtsrheinischen Unterdevon, p. 85, bezw. 54.

[4]) *Holopella piligera* SANDB. und *Avicula fenestrata* GF. sind ausserdem im Mitteldevon vorgekommen; *Gosseletia lunulata* FOLLM. wird p. 42 aus dem Coblenzquarzit (allerdings als nicht sicher bestimmbar) angeführt.

möchte ich kein besonderes Gewicht legen, da von dieser Art bisher nur ein einziges Exemplar bekannt geworden ist. *Homalonotus gigas* A. Roem. (= *H. scabrosus* Koch), der früher als Leitfossil eines besonderen Niveaus in der Mitte der Coblenzschichten angesehen wurde (C. Koch), kommt im Coblenzquarzit und nach Maurer auch in den höheren Schichten bei Laubbach vor.

Herrn Dr. Follmann verdanke ich eine Anzahl von Versteinerungen aus diesem tieferen Horizonte der oberen Coblenzschichten vom Sieghausbach [1], zwischen Capellen und Coblenz; palaeontologisch bemerkenswerth ist das Vorkommen einer stockförmigen, mit *Cyathophyllum quadrigeminum* Gf. nahe verwandten Koralle [2]. Jedoch befindet sich unter den, im Folgenden aufgezählten Arten keine einzige, die nicht auch in der darüber lagernden Hauptmasse der oberen Coblenzschichten vorkäme:

Pterinaea fasciculata Gf.,
— *lineata* Gf.,
— *costata* Gf.,
Rhynchonella daleidensis F. Roem.,
Spirifer auriculatus Sdb.,
— *subcuspidatus* Schnur, Hohenrheiner Hütte,
— *carinatus* Schnur,
— *macropterus* Gf. Typus,
Chonetes dilatata F. Roem.,
— *plebeia* Schnur.

Die Abtrennung des unteren Theils der oberen Coblenzschichten als besondere stratigraphische Zone dürfte sonach kaum ausführbar sein.

---

[1]) Nicht zu verwechseln mit dem von Maurer ausgebeuteten Fundort des Coblenzquarzits, der unweit dieses Punktes liegen dürfte.

[2]) Die Zahl der bisher im rheinischen Unterdevon gefundenen Korallen ist unverhältnissmässig gering; abgesehen von *Pleurodictyum problematicum* (nebst verwandten Arten), sowie den etwas häufigeren Einzelkelchen von *Zaphrentis, Petraia, Cyathophyllum* cf. *ceratites* (obere Coblenzschichten), kenne ich nur: *Combophyllum germanicum* Frech und *Microcyclus* n. sp. aus den obersten Coblenzschichten; *Cyathophyllum helianthoides* und *C.* cf. *planum* Ludw. sp., Oberstes Unterdevon; *Favosites* cf. *Goldfussi* M. Edw. et H., Taunusquarzit; *Favosites* cf. *polymorpha* Gf., Obere Coblenzschichten von Ackerbach bei Katzenellnbogen (mit *Spirifer curvatus*); *Aulopora* cf. *repens*, Obere Coblenzschichten von Miellen und Kemmenau (= *Liodendrolopas* Ludw. von Ems, Original in der geologischen Landesanstalt).

3. Die obersten Coblenzschichten.

(Schichten mit *Pentamerus Heberti, Orthis dorsoplana*[1]) und *Centronella.*)

Oberer Theil der oberen Coblenzschichten bei Koch, Dachschiefer der Grube Schöne Aussicht im Rupbachthal bei Kayser, oberer Theil der rechtsrheinischen *Cultrijugatus*-Stufe Maurer's.

Mit voller Deutlichkeit erscheint ein oberster Unterdevon-Horizont in den Rotheisensteinen der linksrheinischen Gebirge und den Schiefern von Haiger und dem Rupbachthal ausgeprägt, wie bereits bei einer früheren Gelegenheit betont wurde.[2]) Die stratigraphische Stellung dieser Schichten wird durch das unmittelbar überlagernde Mitteldevon bestimmt, das in der Facies der Eifeler Korallen - Brachiopoden - Bildung oder in der Form der Wissenbacher Schiefer erscheint. Die deutlichste Schichtenfolge, welche die Selbstständigkeit der obersten Coblenzbildungen nach oben und unten zeigt, wurde von O. Follmann bei Olkenbach am Südrande der Eifel beobachtet. Wenngleich die palaeontologischen Bestimmungen aus den oben erwähnten Gründen wohl einige Aenderungen erfordern, so zeigt doch schon Follmann's Versteinerungsliste (l. c., p. 49—51) die wesentliche Verschiedenheit zwischen dem Grenzhorizont und der Masse der oberen Coblenzschichten.

Auch in palaeontologischer Hinsicht sind die obersten Coblenzbildungen deutlich gekennzeichnet: Eine Anzahl eigenthümlicher Arten, Brachiopoden, Zweischaler und Korallen, verleihen der Fauna einen selbstständigen Charakter. Das Auftreten verschiedener mitteldevonischer Formen, sowie das Verschwinden unterdevonischer Typen lassen den in Rede stehenden Horizont als ein echtes „passage-bed" erscheinen. Diese Bezeichnung gebührt den obersten Coblenzschichten in noch höherem Grade als der an der Basis des Eifeler Mitteldevon liegenden Zone des *Spirifer cultrijugatus*. Hier überwiegen die mitteldevonischen Arten in höherem Grade als die unterdevonischen Typen in den obersten Coblenzbildungen. Zudem kündigt sich eine vollkommenere Aenderung der physikalischen Verhältnisse des rheinischen Devonmeeres durch das Erscheinen zahlreicher Riffkorallen in der *Cultrijugatus*-Zone an. Allerdings würde dieser Facieswechsel an und für sich — ohne das Hinzutreten weiterer

---

[1]) In tieferen Bildungen erscheint diese Art nur ganz vereinzelt (Daleiden).

[2]) Vergl. Frech, Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Devon, p. 9, 10, und dieses Heft, p. 3, 4.

palaeontologischer Gründe — keine Handhabe für eine Abgrenzung darbieten. Treten doch in Asturien die Riffkorallen bereits zur Zeit der unteren Coblenzschichten, in Nordfrankreich zur Zeit der oberen Coblenzstufe auf. Jedoch muss ein Facieswechsel wie der vorliegende, der sich in ganz derselben Form im gesammten Gebiete von Deutschland wiederholt, auch für die stratigraphische Gliederung mit verwendet werden.

Palaeontologisch besonders bezeichnend für die oberste Zone der Coblenzschichten ist die Vertretung verschiedener Unterdevonformen durch Mutationen, die ihre Hauptentwicklung im Mitteldevon erreichen: An die Stelle des *Spirifer macropterus* tritt *Spirifer speciosus*, *Orthis hysterita* wird von *Orthis striatula*[1], *Athyris undata* von *Athyris concentrica* ersetzt[2]. Ausserdem ist das Auftreten von *Strophomena lepis* und *Str. interstrialis*, *Orthis tetragona* (nach E. Schulz) und *O. eifliensis*, *Kayseria lepida* (Follmann), *Spirifer elegans* (Follmann), *Spirifer aculeatus* (E. Kayser) bemerkenswerth. Auch die in den fraglichen Schichten vorkommende *Nucleospira lens* ist von der mitteldevonischen Art nicht zu unterscheiden, während die bei Oberlahnstein und Coblenz in den oberen Coblenzschichten vorkommende Form einige Abweichungen erkennen lässt. In den Rotheisensteinen der Eifel bezw. in Belgien erscheinen auch bereits vereinzelte mitteldevonische Korallen, so *Cyathophyllum helianthoides* und *Calceola sandalina* (Belgien). Endlich ist das Wiedererscheinen einiger im Obersilur oder im „hercynischen" Unterdevon verbreiteten Brachiopoden nicht ohne Interesse: *Pentamerus galeatus* Dalm., *Strophomena depressa* und *Atrypa reticularis* fehlen dem älteren rheinischen Unterdevon so gut wie gänzlich[3]; *Strophomena depressa* findet sich häufiger in dem Grenzniveau des Unterdevon, während das massenhafte Auftreten von *Atrypa reticularis* geradezu als bezeichnendes Merkmal desselben anzusehen ist (Haiger, Mandeln bei Dillenburg, Rupbachthal, Nieder-Erbach östlich von Hadamar im Liegenden des Dachschiefers, Olkenbach, Grube Schweicher Morgenstern bei Trier u. s. w.). Neben den neu erscheinenden Mitteldevon-Formen leben noch eine Anzahl unterdevonischer Arten in dem besprochenen Grenzhorizonte fort;

[1]) Das Vorkommen dieser bei Coblenz, Daleiden, Prüm fehlenden Art in der Nähe von Braubach deutet vielleicht auf eine Vertretung dieser höheren Schichten hin.

[2]) *Athyris undata* ist allerdings nicht als ältere Mutation von *Athyris concentrica* trotz der nahen Verwandtschaft beider aufzufassen, vor Allem weil die letztere Art vereinzelt schon in tieferem Unterdevon (Erbray) vorzukommen scheint.

[3]) *Atrypa reticularis* wird von Koninck aus dem Gedinnien angeführt und kommt ausserdem zusammen mit *Strophomena depressa* vereinzelt bereits etwas tiefer (Laubbach, Braubach, Kemmenau) vor.

so *Anoplotheca formosa*, *Strophomena piligera*, *Str.* cf. *Murchisoni*, *Spirifer trisectus*[1], *Sp. carinatus*, *Sp. auriculatus*, *Rhynchonella Orbignyana* (Obere Coblenzstufe — Zone des *Sp. cultrijugatus*), *Meganteris Archiaci*, *Chonetes sarcinulata* und *Ch. dilatata* (alle drei auch noch in dem tiefsten Horizonte des Mitteldevon), *Ch. plebeia* und *Pterinaea fasciculata*[2].

Das Ineinandergreifen der mittel- und unterdevonischen Fauna ist ganz besonders bezeichnend für die obersten Coblenzschichten. Weniger wichtig dürfte das Vorkommen verschiedener eigenthümlicher Arten sein, da dieselben mit Ausnahme von *Pentamerus Heberti* und *Orthis dorsoplana* nur an einem oder zwei Fundorten in wenigen Exemplaren vorgekommen sind. Allerdings befinden sich darunter Vertreter von Gattungen oder Gruppen, die im rheinischen Unterdevon sonst fehlen oder nur spärlich vertreten sind, so *Centronella*, *Combophyllum*, *Microcyclus*, *Panenka*, Gruppe des *Pentamerus rhenanus*, Gruppe der *Orthis elegantula*.

Die Namen der eigenthümlichen Arten sind:

Fistulipora cyclostoma Schlüt. — Anthozoen d. rheinischen Devon, p. 161, t. 11, f. 7, 8,

Protaraea microcalyx Kunth, Gr. Schweicher Morgenstern,

Microcyclus n. sp.[3], Rupbach und Nieder-Erbach,

Combophyllum germanicum Frech, Haiger,

Ctenocrinus nodifer (us) Follm., Wittlich,

Orthis dorsoplana Frech[4], Haiger und Gr. Schweicher Morgenstern, nicht selten,

Centronella Guerangeri Vern., Gr. Braut bei Walderbach[5],

— *Gaudryi* Oehl., Haiger[6],

---

[1] Die bezeichnende, in höheren Schichten fehlende Art ist in dem in Rede stehenden Horizont an der Haiger Hütte besonders häufig, kommt aber auch ausserdem verschiedentlich in den oberen Coblenzschichten vor.

[2] Von dieser Art ist bisher nur ein einziges Exemplar aus den oberen Coblenzschichten bekannt geworden, während dieselbe in den nach ihr zu benennenden Schichten zu den häufigsten und bezeichnendsten Formen gehört.

[3] In der geologischen Landesanstalt befinden sich eine Anzahl von Abdrücken (gesammelt durch C. Koch und E. Kayser, und durch Letzteren bereits bestimmt), die zweifellos zu einer neuen Art dieser wenig verbreiteten Gattung gehören.

[4] Frech, Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen, Bd. VIII, Heft 3, p. 34, t. 3, f. 5.

[5] Zwei vortrefflich erhaltene Exemplare in der geologischen Landesanstalt, welche mit französischen Originalen gut übereinstimmen, jedoch etwas grösser sind als diese.

[6] Die Art hat äusserlich viele Aehnlichkeit mit *Rensselaeria strigiceps*; vielleicht gehört die von Follmann (Olkenbach, p. 50) von Laubbach (= Karthause) citirte *Rensselaeria* hierher.

Rhynchonella augusta KAYS., Gr. Schweicher Morgenstern,
Spirifer Mischkei FRECH, Haiger[1]),
— *undulifer (us)* KAYS., Braut bei Waldenbach unweit Bingen,
Pentamerus rhenanus F. RŒM., Rupbach,
— *Heberti* OEHL., Rupbach,
Myalina bilsteinensis F. RŒM. sp. mut. nov. *praecursor*[2]), Haiger,
Puella [Panenka] bellistriata KAYS., Rupbach u. Raumland,
Gosseletia securiformis FOLLM., Wittlich,
— *alta* FOLLM., Wittlich,
Avicula trevirana n. sp.[3]), Gr. Schweicher Morgenstern bei Trier,
— *dillensis* n. sp.[3]), Haiger und Rupbach,
Cryphaeus Kochi KAYS., Rupbachthal.

Die an verschiedenen Orten auftretenden Grenzbildungen zwischen Mittel- und Unterdevon sind durchweg in der gleichen Facies entwickelt: Brachiopodenschiefer meist kalkreich, in der Eifel und in den Ardennen gewöhnlich durch das Vorkommen eines (zuweilen bauwürdigen) Rotheisensteins gekennzeichnet. Die abweichende petrographische Beschaffenheit bleibt ohne erheblichen Einfluss auf die Thierwelt.

Jedoch sind andererseits gewisse Abweichungen zwischen den Faunen der einzelnen Fundorte vorhanden, die vielleicht auf untergeordnete Altersverschiedenheiten deuten. So kommt am Eingang des Rupbachthals *Spirifer macropterus* in grossen typischen Exemplaren[4]), sowie *Orthis hysterita*[5]) vor, während diese selben

---

[1]) FRECH, l. c., p. 34, t. 3, f. 1.
[2]) Die typische Art kommt im unteren Mitteldevon vor.
[3]) Gerippte Arten *Actinopteria* HALL) aus der Verwandtschaft von *Avicula reticulata* GF.
[4]) MAURER rechnete auf Grund des Vorkommens dieses grossen *Spirifer* die fraglichen Schiefer zur unteren Coblenzstufe — eine Anschauung, die schon von KAYSER widerlegt wurde. Es sei jedoch hier noch ausdrücklich hervorgehoben, dass gerade diese langflügelige, mit wenigen Rippen versehene Form niemals in den unteren Coblenzschichten vorkommt. *Spirifer macropterus* Typus (vergl. oben p. 194) der oberen Coblenzschichten stellt hingegen den Uebergang zu *Spirifer speciosus* dar, bei welchem letzteren die Zahl der Rippen im Allgemeinen noch geringer ist. Die Steinkerne von *Spirifer macropterus* und *Sp. speciosus* sind ziemlich charakteristisch von BEUSHAUSEN (Spiriferensandstein des Oberharzes, t. 6, f. 19, 21, 22) abgebildet worden. *Spirifer macropterus* ist jedoch meist noch langflügeliger, wie besonders die Abbildung bei SANDBERGER erkennen lässt.
[5]) Leider vermochte ich die von KAYSER citirten Exemplare von diesem Fundort in der Sammlung der geologischen Landesanstalt nicht wiederzufinden.

Arten an der Haigerhütte durch *Orthis striatula* und *Spirifer speciosus* ersetzt werden. Letzterer fehlt allerdings im Rupbachthale[1]) nicht. Auch in stratigraphischer Hinsicht bestehen einige Verschiedenheiten. Die *Atrypa*-Bänke der Haigerhütte werden fast unmittelbar vom *Orthoceras*-Schiefer überlagert; hingegen folgt über den dunkleren Schiefern der Grube Schöne Aussicht im Rupbachthal, welche die obere Coblenzfauna führen, „zunächst eine Zone dunkler, unbauwürdiger Schiefer, dann ein heller gefärbter, blau-grauer Dachschiefer", welcher auf der Grube Königsberg *Anarcestes Wenkenbachi* und *Orthoceras triangulare* enthält[2]).

Die Rupbachthaler Schiefer nehmen hiernach eine, um ein Geringes tiefere Lage in der Schichtenfolge ein, als die Schiefer von Haiger, die man als Typus der obersten Coblenzschichten anzusehen hat. Leider ist die Reihenfolge (von unten nach oben) 1. Obere Coblenzschichten. 2. Schiefer der Grube Schöne Aussicht, 3. Schiefer von Haiger bisher noch nicht in einem Profil beobachtet worden. Es wurde daher für die beiden letzteren Horizonte[3]) die indifferente Bezeichnung oberste Coblenzschichten gewählt. Immerhin giebt die an sich nur als Nothbehelf zu benutzende statistische Methode des Artenabzählens ziemlich befriedigende Ergebnisse.

Mit den Schiefern der Grube Schöne Aussicht stimmen (nach Kayser) die Schichten von Nieder-Erbach bei Hadamar (im Liegenden des dortigen *Orthoceras*-Schiefers) vollkommen überein. An einem wie am anderen Orte finden sich:

Phacops fecundus Barr. var.,
Cryphaeus cf. *rontundifrons* Emmr.,
Pentamerus Heberti Oehl.,
Rhynchonella Orbignyana Vern.,
Atrypa reticularis L.,
Spirifer macropterus Gf. Typus,
— *aculeatus* Schnur,
Strophomena depressa Wahl.

Andererseits stimmen die Schiefer der Umgegend von Olpe, die Schichten von Wingeshausen bei Berleburg. sowie die Schiefer von Olkenbach unweit Wittlich (Mosel) in Bezug auf die Fauna

[1]) Auch bei Daleiden kommt neben den zahlreichen Exemplaren des *Spirifer macropterus* der echte *Sp. speciosus* vereinzelt vor.
[2]) Kayser. *Orthoceras*-Schiefer; Jahrbuch der geolog. Landesanstalt für 1883, Sep.-Abdr., p. 14.
[3]) Deren Verschiedenheit auch nicht mit voller Sicherheit behauptet werden kann.

vollkommen mit dem Haigerer Horizonte überein. Diese Bildungen treten im Liegenden der *Orthoceras*-Schiefer und zwar der höheren durch *Aphyllites occultus* BARR. (= *verna rhenanus* MAURER bei KAYS., non *A. occultus* KAYS.[1]) und *Anarcestes vittatus* KAYS. gekennzeichneten Schichten auf. Zum Theil sind vielleicht schon bei Olpe Aequivalente der mitteldevonischen *Cultrijugatus*-Zone unter diesen obersten Coblenzschichten einbegriffen. Von besonderer Wichtigkeit ist endlich der Umstand, dass am Oberharz, in der Eifel und in Belgien genau dieselbe Fauna im unmittelbaren Liegenden des „normalen" Mitteldevon, d. h. der *Calceola*-Schichten gefunden wird, welche anderwärts den *Orthoceras*-Schiefer unterlagert.

Von den nachfolgenden Petrefacten-Verzeichnissen umfasst das erste die wichtigeren rechtsrheinischen Fundorte (oberste Coblenzschichten im Liegenden vom *Orthoceras*-Schiefer), das zweite die linksrheinischen Fundorte; die letzteren lagern unter dem *Orthoceras*-Schiefer (Olkenbach), bezw. unter den *Calceola*-Schichten (Rotheisensteine der Eifel).

Der an erster Stelle folgenden Liste liegen, abgesehen von einem bereits früher von mir veröffentlichten Verzeichniss der Haigerer Schichten, die Arbeiten von E. SCHULZ[2]) und Graf MATUSCHKA[3]) zu Grunde. Aus der ersteren Arbeit wurden nur die auf p. 6 von Meggen und Altenhundem namhaft gemachten Arten angeführt. Zwar dürfte auch die stratigraphische Stellung der aus der Umgegend von Olpe bestimmten Versteinerungen (l. c., p. 5) nur um ein geringes höher sein. Jedoch gehören die von Olpe stammenden, in der geologischen Landesanstalt befindlichen Exemplare von *Spirifer cultrijugatus* zweifellos zu der breiten, mitteldevonischen Form[4]), und die übrigen Arten der betreffenden Liste sind — mit Ausnahme von der mitteldevonischen *Chonetes minuta*[5]) — nicht von entscheidender stratigraphischer Bedeutung.

---

[1]) *G. occultus* KAYS. (non BARR.) ist eine durch Flachheit der Seiten und geringere Dicke von dem typischen *G. occultus* unterschiedene Varietät. Vergl. unten.

[2]) Geognostische Uebersicht der Bergreviere Arnsberg, Brilon, Olpe. (Der deutschen geolog. Gesellschaft gewidmet. Bonn 1887.)

[3]) Die Dachschiefer von Berleburg. Diss. Göttingen 1886.

[4]) Dieselben sind von F. ROEMER gesammelt und zeichnen sich durch ungewöhnlich gute Erhaltung aus.

[5]) Auch in der geologischen Landesanstalt vom selben Fundort.

	Haiger	Alten-hundem unweit Olpe	Winges-hausen unweit Berleburg
Pleurodictyum problematicum . . .	+	—	+
Chonetes dilatata DE KON.	+	+	+
Strophomena rhomboidalis WAHL. .	+	—	—
— *lepis* BRONN	+	+	—
— *interstrialis* PHILL.	+	—	+
Streptorhynchus umbraculum SCHL. .	+	+	+
Orthis striatula SCHL.	+	—	+
Cyrtina heteroclita DEFR.	+	—	+
Spirifer curvatus SCHL.	+	+	+
— *carinatus* SCHNUR	+	+	+ (?)
— *auriculatus* SDB.	+	—	+ (?)
— *speciosus* auct.	+	—	+
— *subcuspidatus* SCHNUR	+[1])	+	+
— *elegans* STEIN.	—	+	+
Atrypa reticularis L.	+	+	+
Pentamerus galeatus DALM. . . .	+	+	—
Rhynchonella Orbignyana VERN. . .	+	+	+

Ausserdem finden sich bei Haiger *Zaphrentis ovata* LUDW. sp., *Orthis triangularis, O. eifliensis* VERN., *Anoplotheca formosa* SCHNUR sp., *Athyris concentrica* v. B. sp., *Nucleospira lens* SCHNUR sp., *Cypricardina* aff. *lamellosae* SDB., *Conocardium* aff. *Bocksbergensi* HALFAR und die schon im Obigen namhaft gemachten eigenthümlichen Arten; von Altenhundem wären noch zu nennen *Orthis tetragona* F. RŒM., *Chonetes plebeia* SCHNUR, *Ch. minuta* GF., *Spirifer carinatus;* von Wingeshausen 2 *Cryphaeus*-Arten, *Orthis opercularis* V., *Rhynchonella daleidensis, Anarcestes Wenkenbachi* und *Spirifer hystericus,* ein Name, an dessen Stelle wahrscheinlich *Sp. carinatus* zu setzen ist[2]). Die auf einen Fundort beschränkten Arten sind meist Vorläufer von Formen, die erst im Mitteldevon ihre Hauptentwicklung erlangen. Mit dem Haigerer Vorkommen stimmen die Brachiopodenschichten, welche in der Umgebung an den Mandeln bei Dillenburg und bei Haigerseelbach[3]) vorkommen, in jeder Hinsicht überein.

Aehnlich liegen die Verhältnisse an den linksrheinischen Fundorten[4]):

---

[1]) mut. *alata* KAYS.

[2]) *Sp. hystericus* geht sonst nicht über die untere Coblenzstufe hinaus.

[3]) *Atrypa reticularis, Strophomena rhomboidalis* und *Str. piligera.*

[4]) Es sei bemerkt, dass die folgende Liste auf einer erneuten Untersuchung des reichen Materials beruht, welches von Schweich und Grube Braut in der Sammlung der geologischen Landesanstalt durch

	Olkenbach (untere Schiefer FOLLMANN'S)	G. Schweicher Morgenstern bei Trier	G. Braut bei Walderbach
Pleurodictyum problematicum . . .	+	—	+
Chonetes dilatata	+	+	+
Strophomena rhomboidalis WAHL. .	+	+	+
— *interstrialis* PHILL.	+	+	+
Orthis dorsoplana	+?[1]	+	—
— *striatula*	+	—	—
Streptorhynchus umbraculum SCHL. .	+	+	+
Anoplotheca formosa SCHNUR . . .	+	+	+
Athyris concentrica V. B. sp. . . .	—	+	+
Atrypa reticularis L.	+	+	+
Spirifer „cultrijugatus F. R.“ . . .	+	+	+
— *speciosus* auct.	+	+	+
— *arduennensis* STEIN	—	+	+
— *carinatus* SCHNUR	+	+	+
— *elegans* STEIN	+	—	+
— *subcuspidatus* SCHNUR	+[2]	—	+
— *curvatus* SCHL.	+	+	—
Meganteris Archiaci ARCH. VERN. .	+	+	+
Kayseria lepida GF.	+	—	+
Rhynchonella augusta	—	+	+
— *Losseni*	+	—	+
— *Orbignyana*	+	—	+
Pterinaea fasciculata GF.	+	—	+
Grammysia sp. (*Hamiltonensis*[3]) . .	+	—	+
Pleurotomaria daleidensis F. R. . .	+	+	—
Orthoceras planoseptatum SDB. . .	—	+	+
Homalonotus obtusus SDB.	+	+	—

Eine Anzahl seltener, auf einzelne Fundorte beschränkter Arten sind oben erwähnt, einige weitere mittel- oder unterdevonische Typen wurden noch an dem einen oder anderen Punkte

die Bemühungen von E. KAYSER und C. KOCH aufgehäuft ist. Die Abweichungen von einer früher von mir veröffentlichten Liste erklären sich aus den eingangs der Arbeit gemachten Bemerkungen.

[1]) *Orthis circularis* bei FOLLMANN. Diese Art der unteren Coblenzschichten ist gewöhnlich mit *Orthis dorsoplana*, welche gleichen Umriss aber verschiedenartige Muskeleindrücke besitzt, verwechselt worden; auch ich hatte *Orthis dorsoplana* von Walderbach früher als *O. circularis* bestimmt.

[2]) mut. *alata.*

[3]) *Grammysia Hamiltonensis* stellt in den älteren Listen eine Art Sammelbegriff — etwa wie „*Ammonites Aon*“ — dar. Die Zahl der Arten ist eine ziemlich beträchtliche. Auch die früher von mir unter obigem Namen angeführte Form der Grube Braut scheint neu zu sein.

gefunden, so auf Grube Schweicher Morgenstern *Platyceras priscum* GF.*[1]) und *Zaphrentis oolitica* FRECH, bei Walderbach *Spirifer arduennensis* SCHNUR† und *Phacops Schlotheimi* BRONN*, bei Olkenbach[2]) *Spirifer elegans**, *Strophomena piligera* SANDB.†, *Acanthoceras longispina* A. RŒM.†, *Poteriocrinus rhenanus* J. MÜLL.†, *Taxocrinus rhenanus* J. MÜLL.†, *Pterinaea laevis* GF.†, *Pt. lineata* GF.† u. s. w.

Nach dem Vorstehenden dürfte die Reihenfolge der einzelnen Horizonte an der Grenze von Unter und Mitteldevon etwa die folgende sein: 1. Obere Coblenzschichten, 2. Schiefer von Rupbach und Niedererbach, 3. Schiefer von Haiger und Wingeshausen, der Gegend von Olpe, Olkenbach, Rotheisensteine der Eifel, 4. Mitteldevon: Zone des *Spirifer cultrijugatus*, bezw. *Orthoceras*-Schiefer.

Die vorstehende Reihenfolge ist vollständig in keinem Profil beobachtet worden und beruht zum Theil auf Combinationen. Aenderungen im Einzelnen sind daher nicht ausgeschlossen. Sowohl für die Zusammenziehung von 1. mit 2., wie von 2. mit 3, wie von 3. mit 4. lassen sich eine Anzahl von Gründen anführen.

Die Anführung all der im Vorangehenden gegebenen faunistischen Einzelheiten könnte überflüssig erscheinen. Jedoch ergiebt sich aus denselben die Thatsache eines vollkommen unmerklichen Ineinanderfliessens der Brachiopoden-Faunen von Unter- und Mitteldevon — ähnlich wie dies von mir für die einzelnen Schichten des Mitteldevon nachgewiesen wurde. Noch bedeutsamer ist eine weitere Folgerung: Der Orthocerenschiefer tritt überall, wo die Verhältnisse eingehender studirt sind, im Hangenden einer Schichtengruppe auf, deren palaeontologische Charaktere beinahe mehr auf mittleres als auf unteres Devon hinweisen. Diese Feststellung wird für den zweiten Theil der vorliegenden Arbeit, welcher die Gliederung der „Hercynbildungen" behandelt, von besonderer Bedeutung sein.

Ein Vergleich mit den Grenzhorizonten in Belgien und im Oberharz scheint zu ergeben, dass auch dort 3. und 4., die Schichten von Haiger und die Schichten mit *Spirifer cultrijugatus*, vertreten sind.

Die oberen Coblenzschichten (1. und 2.) werden durch den

---

[1]) * neu auftretende mitteldevonische, † verschwindende unterdevonische Arten.

[2]) Nach FOLLMANN, Die unterdevonischen Schichten von Olkenbach, p. 26.

[2]) Ich habe diese Art früher als aus dem höchsten Unterdevon stammend beschrieben, eine Angabe, die hiermit berichtigt wird.

[3]) Diese Zeitschrift 1881, p. 621.

[4]) Sur deux Fossiles infra-couviniens (Schichten von Couvin = *Calceola*-Schichten). Bull. soc. Belge de géol., paléont. etc., 1887, p. 189.

Bezeichende Fossilien: [1]) Obere bezw. untere Verbreitungsgrenze; die auf einen Horizont beschränkten Arten sind gesperrt.	Ha *Orthoceras* *Calceol*
*Orthis striatula**, *Spirifer speciosus**, *Sp.* Mischkli *Sp. trisectus* †, *Athyris concentrica**, *Orthis* dorsoplana, *Strophomena lepis**, Centronella Guerangeri, *C.* Gaudryi, *Atrypa reticularis*, Avicula dillensis, *A.* trevirana, Gosseletia securiformis, Combophyllum germanicum, *Cyathoph. helianthoides**.	O Coble
Orthis hysterita †, *Spirifer macropterus (Typ.)* †, *Athyris undata*, Strophomena piligera, *Spirifer curvatus**, *Sp. auriculatus* †, *Pterinaea* fasciculata, *Pt. lineata**, *Pt.* ventricosa, Actinodesma malleiforme, *Gosseletia trigona**, *G.* truncata, *G.* Kayseri, Crinoiden.	Coble
*Spirifer auriculatus**, *Sp. subcuspidatus*, *Meganteris*	Cobl

[1]) * neu auftretende mitteldevonische, † verschwindende unterdevonische Arten.

[2]) Nach Follmann, Die unterdevonischen Schichten von Olkenbach, p. 26.

„Spiriferen-Sandstein“ mit *Spirifer macropterus* s. str. vertreten, dessen unterer Theil noch dem Coblenzquarzit homotax sein dürfte.

Darüber folgt ein Horizont[1]), der durch die Häufigkeit von *Spirifer speciosus* und *Rhynchonella Orbignyana* gekennzeichnet ist (= 3.).

Im Hangenden der *Speciosus*-Schichten liegen nach HALFAR, dem auch die vorstehenden stratigraphischen Beobachtungen zu verdanken sind: kalkreiche Schiefer mit *Calceola sandalina, Hallia montis caprilis*[2]), *Cupressocrinus Urogalli, Orthis striatula, Pentamerus hercynicus, Conocardium bocksbergense* und *Phacops latifrons* (bezw. *Schlotheimi*). Mit Ausnahme zweier Harzer Localformen kommen diese Arten sämmtlich in der Zone des *Spirifer cultrijugatus* vor; *Conocardium bocksbergense* ist in der Eifel für dieselbe bezeichnend.

Auch der „Hauptquarzit“ des Unterharzes, der im Hangenden der Wieder Schiefer auftritt, entspricht jedenfalls den obersten Theilen der Coblenzschichten — etwa 2. und 3. E. KAYSER, der augenblicklich eine Monographie der Fauna des Hauptquarzits vorbereitet, hat schon früher[3]) verschiedene auf ein sehr hohes Niveau hindeutende Arten, so *Spirifer cultrijugatus* (s. str.), *Sp. speciosus, Strophomena rhomboidalis, Orthis striatula,* (*O. hysterita* fehlt), *Atrypa reticularis, Phacops latifrons* — daneben allerdings auch *Spirifer macropterus* s. str. — daraus bekannt gemacht. Auch *Athyris concentrica*, die ich gelegentlich am Astberg gesammelt habe, spricht für einen hohen Horizont.

In Belgien bildet die obere Grauwacke von Hierges wohl ein Aequivalent der Schichten von Haiger. Jedoch ist bei der Verschiedenheit der palaeontologischen Nomenclatur ein eingehender Vergleich mit dem neuerdings von GOSSELET (l'Ardenne, p. 376) veröffentlichten Verzeichnisse unthunlich. Es sei nur kurz das Vorkommen von *Spirifer cultrijugatus, Sp. carinatus, Sp. concentricus, Merista prunulum, Atrypa reticularis, Pentamerus Oehlerti, Orthis subcordiformis, Calceola sandalina* erwähnt.

Eine eingehendere Parallelisirung ist auf Grund einer neueren Mittheilung von BÉCLARD möglich[4]). Derselbe hat in der Umgegend von Grupont (Belgisch Luxemburg) an der Grenze

---

[1]) BEUSHAUSEN bezeichnet den Horizont als „*Speciosus*-Schichten“, ein Name, der zu Verwechselungen Anlass geben muss, da diese Art ihre Hauptverbreitung im Mitteldevon besitzt.

[2]) Ich habe diese Art früher als aus dem höchsten Unterdevon stammend beschrieben, eine Angabe, die hiermit berichtigt wird.

[3]) Diese Zeitschrift 1881, p. 621.

[4]) Sur deux Fossiles infra-couviniens (Schichten von Couvin = *Calceola*-Schichten). Bull. soc. Belge de géol., paléont. etc., 1887, p. 189.

von Mittel- und Unterdevon zwei Horizonte aufgefunden, nämlich von unten nach oben:

a. Grünlicher, sandiger Schiefer mit *Spirifer cultrijugatus, Sp. subcuspidatus, Orthis triangularis* var.[1], *O. hysterita, Rhynchonella Orbignyana,* = 2. und 3.

b. Schiefer mit *Pentamerus hercynicus* HALFAR und *Conocardium bocksbergense* HALFAR, *Phacops latifrons, Calceola sandalina, Spirifer speciosus, Pentamerus galeatus, Strophomena interstrialis,* = 4.

V. Bemerkungen zu der Uebersichts-Tabelle II.

In den vorstehenden Tabellen war ich besonders bemüht, den Missverständnissen vorzubeugen, welchen derartige, an sich ziemlich rohe Darstellungen oft ausgesetzt sind. Es wurden die horizontalen Linien überall dort fortgelassen, wo heterope Verhältnisse oder geographische Verschiedenheiten die Annahme einer vollkommenen Aequivalenz ausschliessen. Bei dem Vergleich des böhmischen und des „normalen" rheinischen Unterdevon glaubte ich daher[2] keine einzige Grenzlinie „durchziehen" zu dürfen.

Andere Missverständnisse können ebenfalls ohne Schuld des Verfassers oder des Interpreten dadurch entstehen, dass Gegenden von abweichender stratigraphischer Gliederung mit demselben Gebiet verglichen werden. So hat z. B. FRIEDRICH KATZER zwischen den von mir im April und im December 1887 veröffentlichten Ansichten über das böhmische Silur wesentliche Verschiedenheiten[3] zu finden geglaubt. In der That hat sich in meinen Anschauungen innerhalb dieses kurzen Zeitraumes nur eine ganz unerhebliche[4] Aenderung vollzogen. Die weiteren, in der graphischen Darstellung bei KATZER hervortretenden Verschiedenheiten beruhen darauf, dass bei der einen Gelegenheit die ver-

[1]) Wahrscheinlich gehört diesem Horizont die betr. *Orthis* an, welche mir vor einiger Zeit von Herrn BÉCLARD zur Vergleichung zugesandt wurde. Dieselbe stimmt mit *Orthis triangularis* ZEIL. (= *lodanensis* FRECH) in Bezug auf Form, Umriss, Wölbung und Sculptur überein, zeigt jedoch eine deutliche Furche in der Mitte der grossen Klappe (bezw. einen Wulst in der Mitte der kleineren Schalenhälfte). Von dieser Furche findet sich bei der nahe verwandten *Orthis dorsoplana* FRECH eine Andeutung, die auf meiner Figur 5 a, t. 3 (l. c.) nicht hinreichend deutlich hervortritt.

[2]) In geringer (nur formeller) Abweichung von früheren graphischen Darstellungen dieser Art.

[3]) Das ältere Palaeozoicum in Mittelböhmen, Prag 1888, p. 39.

[4]) Ich habe im „December 1887" hervorgehoben, dass neben der früher geäusserten auch noch eine andere Anschauung über die obere Silurgrenze möglich sei.

(*Calc*
Or

Obers

Obere

Coble

Schich

Untere

Unter
(Po

Siegener Grauwacke

Tì

Cambr

1881

steinerungsleeren Phyllite der Ostalpen, bei der anderen die wohl gegliederten, fossilreichen Schichten Südfrankreichs mit dem böhmischen Untersilur verglichen wurden. Geringe typographische Abweichungen können dann zu weiteren Missverständnissen Anlass geben.

Das zunächst für den Vergleich in Betracht kommende Land ist Belgien.

Die Uebereinstimmung der Schichtenfolge und der Versteinerungen im belgischen und rheinischen Unterdevon ist, abgesehen von dem Vorkommen einzelner eigenthümlicher Faciesbildungen (z. B. der Porphyroide), die denkbar vollkommenste. Da die Ardennen die streichende Fortsetzung des rheinischen Schiefergebirges bilden, ist eine derartige Uebereinstimmung von vorn herein zu erwarten.

Leider zeigen die stratigraphischen Bezeichnungen noch nicht die wünschenswerthe Einheitlichkeit, trotzdem (oder weil) die Belgier und Franzosen ihre Horizonte nach Ortsnamen der rheinischen Gebirge zu benennen pflegten. An der Ahr, wo man das Ahrien DUMONT's, das oberste Unterdevon finden sollte, steht nur das älteste Gebirgsglied, die Siegener Grauwacke, an. Auch in der neueren Nomenclatur herrscht in Bezug auf den Namen der Coblenzschichten einige Verwirrung. GOSSELET bezeichnet das gesammte Unterdevon im Hangenden des Gedinnien als „Coblenzien", rechnet also dahin ausser unseren beiden Coblenzstufen noch Taunusquarzit, Hunsrückschiefer und Siegener Grauwacke, die z. Th. erst in recht erheblicher Entfernung von Coblenz gefunden werden. Wenn also in französischen Arbeiten von einer „faune coblenzienne" die Rede ist, muss man noch mit an Taunusquarzit und Hunsrückschiefer denken.

Bei einer Theilung in „untere" und „obere" Coblenzschichten wird dann nur die deutsche Stufe des *Spirifer primaevus* als „coblenzien inférieur"[1]) bezeichnet, alles übrige ist „coblenzien supérieur". Die Folge davon ist, dass der Grès de Vireux[2]), das Aequivalent der deutschen unteren Coblenzstufe, zu dem französischen „Coblenzien supérieur" gehört.

Es liegt nur eine nomenclatorische, keine sachliche Confusion vor, denn die auch als „Hunsrückien" bezeichnete Grau-

[1]) GOSSELET, l'Ardenne, p. 351.

[2]) GOSSELET hat neuerdings, in Abweichung von der DUMONT'schen Nomenclatur, Ahrien als Parallelbezeichnung für den Grès de Vireux eingeführt. Da an der Ahr weder unsere obere noch die untere Coblenzstufe entwickelt ist, so erscheint auch diese Bezeichnung ungeeignet. Der Name Ahrien könnte nach alledem wohl fallen gelassen werden.

wacke von Montigny (im Liegenden der Schichten von Vireux) enthält *Spirifer primaevus*[1]). der Grès de Vireux. der allerdings im Allgemeinen versteinerungsarm ist, u. a. *Spirifer macropterus* mut. *praecursor*[2]). Im Uebrigen sind für die deutsche untere Coblenzstufe aus der fraglichen Liste bezeichnend *Capulus priscus*[3]) und *Strophomena explanata*.

Die Parallelisirung der verschiedenen Horizonte ergiebt sich aus der Uebersichts - Tabelle. Es wäre an sich wünschenswerth, wenn der sachlichen Uebereinstimmung in der Eintheilung der Ardennen und des rheinischen Unterdevon auch eine einheitliche Bezeichnung entspräche.

Abgesehen von den berührten, nicht in der Natur begründeten Verschiedenheiten zeigt das Devon der Ardennen gewisse Unregelmässigkeiten der Schichtenfolge, die dem rheinischen Schiefergebirge fremd sind: So fehlt das untere Mitteldevon, die *Calceola*-Stufe in der nördlichen Umgrenzung des Beckens von Dinant und das gesammte Unterdevon in der Umgegend von Namur[4]).

Im Allgemeinen ist jedoch die oft modellartige Regelmässigkeit der meist aus einfachen Mulden und Sätteln bestehenden Schichtenfolge der Ardennen gegenüber den zahlreichen Ueberschiebungen und Verwerfungen der rheinischen Gebirge bemerkenswerth, und die Thatsache, dass man in Belgien früher als in Deutschland zu einer klaren Anschauung über die Reihenfolge gelangte, erscheint hiernach verständlich.

Im Uebrigen erläutert die Uebersichts-Tabelle sich von selbst. Im Harz und in Böhmen sind, wie im zweiten Theile weiter ausgeführt werden wird, Anhaltspunkte für eine schärfere Parallelisirung nur in geringer Zahl vorhanden: Der Spiriferensandstein des Oberharzes, der Hauptquarzit des Unterharzes, sowie die Knollenkalke von Hlubocep und Hasselfelde (G_3) sind die einzigen Bildungen, welche eine Vergleichung möglich machen. Im Uebrigen ist das Vorkommen facieller und regionaler Verschiedenheiten die Regel.

Auch in Nord-Devon, Nordwest-Frankreich und Asturien lassen sich trotz der isopen Entwicklung besonders in den tieferen Horizonten geographische Unterschiede wahrnehmen. Sofern Versteinerungen vorkommen, weichen dieselben von den rheinischen

---

[1]) l. c., p. 330.

[2]) Gosselet citirt (l. c., p. 351) die Abbildungen in Roemer's rheinischem Uebergangsgebirge auf t. 1; f. 3 stellt zweifellos die Mutation der unteren Coblenzschichten, f. 4 vielleicht den *Spirifer primaevus* dar.

[3]) Eine nahe verwandte Art kommt bei Stadtfeld vor.

[4]) Gosselet, l'Ardenne, p. 24.

Leitfossilien grossentheils ab. An und für sich ist das Vorkommen derartiger untergeordneter, regionaler Verschiedenheiten in litoralen Bildungen, bezw. in flachen Meeren nicht weiter auffallend. Dass die rheinische Mitteldevon-Facies der Korallen-Bänke und Brachiopoden-Mergel in Nordwest-Frankreich bereits in der oberen Coblenzstufe, in Asturien in den Aequivalenten der unteren Coblenzschichten beginnt, ist durch die bahnbrechenden Untersuchungen von CH. BARROIS nachgewiesen.

Auf den Angaben des genannten Forschers beruht im Wesentlichen die Gliederung der fünften und sechsten Columne. Die Verhältnisse in England sind mir aus eigener Anschauung bekannt[1]).

VI. Die Faciesentwicklung des rheinischen Unterdevon.

Die verschiedenen, im rheinischen Unterdevon vorkommenden Faciesbildungen, die schon in dem stratigraphischen Theil geschildert wurden, lassen sich folgendermaassen kurz kennzeichnen:

I. Grauwacke und Schiefer mit massenhaften Brachiopoden in allen Horizonten, hauptsächlich als Spiriferen-Bänke oder als *Chonetes*-Schichten entwickelt. Nur in den oberen Coblenzchichten stellen sich Kalkschiefer (mit unreinen Kalkbänken) ein, ohne dass dadurch eine wesentliche Aenderung[2]) der Fauna bewirkt würde. Ebenso stellen die oolithischen Rotheisensteine an der Grenze von Unter- und Mitteldevon ein nur in petrographischer Hinsicht abweichendes Gebilde dar.

Besondere Ausbildungen dieser Hauptfacies bilden

1. Chondriten-Schiefer. Schiefer mit mehr oder weniger wohl erhaltenen Tangresten und verhältnissmässig wenig zahlreichen Brachiopoden treten als unregelmässige Einlagerungen in allen Horizonten von der Siegener Grauwacke bis zu den oberen Coblenzschichten hin auf.

2. Quarzite finden sich ziemlich niveaubeständig in verschiedenen Horizonten (Taunusquarzit, Coblenzquarzit) oder als linsenförmige Einlagerungen (Quarzite von Mormont, Quarzite von Bierlé in der oberen Coblenzstufe Belgiens). Das Vorkommen von Versteinerungen ist auf verhältnissmässig wenige Punkte beschränkt; dort treten Brachiopoden (und weniger häufig Zweischaler) in grosser Zahl aber geringer Mannichfaltigkeit auf.

---

[1]) Man vergleiche auch den Bericht, welchen E. KAYSER (Neues Jahrb., 1889, I) über die unter der vorzüglichen Führung von Herrn USSHER ausgeführte Reise gegeben hat.

[2]) Jedoch kommen die *Atrypa*-Schichten nur in den höchsten Horizonten vor.

3. *Ctenocrinus*-Bänke: feinkörnige Sandsteine in den oberen Coblenzschichten (Oberlahnstein), durch massenhaftes Auftreten der Gattung *Ctenocrinus* gekennzeichnet.

4. Ostracoden-Schiefer; Anhäufung von Primitien (und seltenen Beyrichien) sowie Brachiopoden. Nur im unteren Gédinnien bekannt.

II. Zweischaler-Facies stellen ebenfalls eine locale, jedoch in allen Horizonten wiederkehrende Ausbildung von I. dar, in der die Hetero- und Dimyarier vorherrschen, die Brachiopoden zurücktreten. Hierher gehören die Pterinaeen-Sandsteine von Miellen bei Ems und Grupont in Belgisch Luxemburg (obere Coblenzschichten), ausgezeichnet durch zahlreiche Pterinaeen, sowie Gosseletien und Brachiopoden (etwas weniger häufig), ferner die Porphyroidschiefer von Singhofen, in denen Aviculiden und Dimyarier vorherrschen, endlich die Schichten vom Nellenköpfchen, in denen die letztere Ordnung massenhaft vertreten ist.

III. Hunsrückschiefer. Während die vorstehend genannten Schichten (sämmtlich mit Wellenfurchen) in flachem Wasser abgelagert sind, wurde der Hunsrückschiefer offenbar in einem etwas tieferen Meere gebildet. Bezeichnend ist das zahlreiche Auftreten von dünnschaligen Dimyariern und Cephalopoden, sowie die locale Anhäufung von Crinoiden, Seesternen und Fischresten. Brachiopoden sind überaus selten.

IV. Die Hercynbildungen (vergl. unten) von Greifenstein und Günterod stellen Anhäufungen von Brachiopoden und Trilobiten dar, die zu wesentlich anderen Gruppen gehören als die Formen der Grauwacke. Die Abweichungen sind wohl theilweise auf die grössere Meerestiefe und das reinere kalkige Sediment zurückzuführen. Goniatiten und Orthoceren sind nicht selten, Riffkorallen fehlen vollkommen; die vorkommenden Korallen: *Amplexus*, *Petraia*, *Cladochonus*, sind auch anderwärts für tieferes Meer bezeichnend.

Das rheinische Unterdevon bildet ein klassisches Beispiel einerseits für die allmähliche, fast unmerkliche Umwandlung der Faunen unter dem Einflusse gleichartiger physikalischer Bedingungen, andererseits für die bedeutsame Einwirkung der Facies auf den Charakter der Fauna und der Gebirgsschichten. Abgesehen von geringen Schwankungen bleibt die Facies-Beschaffenheit von den untersten bis zu den höchsten Schichten, vom Gedinnien bis zu der oberen Coblenzstufe im Wesentlichen dieselbe; in Folge dessen geht auch die Umprägung und Entwicklung der Thierwelt fast unmerklich, ohne bedeutsamere Unterbrechungen und Sprünge vor sich. Das eingehendere Studium der Arten

lehrt allerdings, dass das Gédinnien keine einzige Art[1]) mit der oberen Coblenzstufe gemein hat. Auch ist die Zahl der Formen eine ganz beschränkte, welche von der Siegener Grauwacke bis zu dem höchsten Horizont hinaufgehen. Jedoch gehören gerade diese wenigen gemeinsamen Arten überall zu den häufigsten und bezeichnendsten Erscheinungen (*Chonetes sarcinulata* und *Pleurodictyum problematicum*). Bei anderen Gruppen, vor Allem bei den Spiriferen, wurde die Verschiedenheit der auf einzelne Horizonte beschränkten Formen erst nach eingehenderem Studium bekannt. Die ältere Anschauung, nach der eine stratigraphische Gliederung innerhalb des „Spiriferen - Sandsteins" nicht möglich sei, erscheint mit Rücksicht auf diese Verhältnisse naheliegend.

Die Abweichungen, welche die Schichten mit zahlreichen Zweischalern von den gewöhnlichen Brachiopoden - Bildungen zeigen, sind so auffallend, dass die Deutung derselben als besondere Horizonte erklärlich wird. Allerdings handelt es sich nur um locale, unter dem Einflusse abweichender physikalischer Bedingungen gebildete Facies. Schon die Porphyroidschiefer von Singhofen oder die Zweischaler-Schichten vom Nellenköpfchen erscheinen auf den ersten Blick als etwas Fremdartiges, trotzdem hier noch die Vergleichung der an Zahl zurücktretenden Brachiopoden die Einbeziehung in die normale Schichtenfolge auch palaeontologisch ermöglicht.

Hingegen passen die Hunsrückschiefer und die „Hercynkalke" von Greifenstein, Wildungen und Günterod durchaus nicht in das etwas einförmige Bild, welches das rheinische Devon im Uebrigen bietet. Die Asterien- und Crinoiden-Facies der Hunsrückschiefer ist stratigraphisch wenigstens sicher bestimmt. Bei der Untersuchung der Greifensteiner Kalke ist man hingegen gänzlich auf den palaeontologischen Befund angewiesen und hiernach schwankten in der bisherigen Discussion der Streitfrage die Altersbestimmungen zwischen Obersilur und Oberdevon. Wenn auf Grund einer vergleichenden Betrachtung die fragliche Bildung dem Unterdevon zuzuweisen ist (vergl. unten), so dürfte doch eine genauere Bestimmung des Horizontes nicht ausführbar sein.

Das unterdevonische Meer im westlichen Deutschland und Belgien scheint einige Aehnlichkeit in Bezug auf Tiefe und allgemeine physikalische Verhältnisse mit der heutigen Nordsee besessen zu haben. Für die Erklärung der Entstehungsart ist die Häufigkeit der Wellenfurchen auf den Schichtflächen vor Allem

[1]) Etwa mit Ausnahme von *Atrypa reticularis*, die schon im Silur vorkommt.

von Wichtigkeit. Seltener sind Eindrücke von Regentropfen, wie sie GOSSELET in photographischer Nachbildung dargestellt. Dieselben erinnern vollkommen an Spuren, welche in unserem Buntsandstein häufig gefunden werden [1]. Die Brachiopoden, die herrschende Thierklasse der betreffenden Bildungen, erweisen sich somit, abgesehen von einzelnen Ausnahmen, als Seichtwasserthiere der palaeozoischen Meere. Auch in den heutigen Meeren sind bekanntlich Terebrateln und vor Allem *Lingula* in den höheren Wasserschichten zu Hause. Um so bemerkenswerther ist die ausserordentliche Seltenheit von *Lingula* [2] in den devonischen Seichtwasserbildungen.

Ganz besonders bezeichnend für das mitteleuropäische Unterdevon ist die gewaltige Anhäufung detritogener Sand- und Schlammmassen in einer breiten Zone, die sich vom Harz bis in die Bretagne und das südliche England verfolgen lässt. Die Frage nach der Herkunft dieser ausserordentlichen Sedimentmengen ist nicht ganz einfach zu beantworten. Dass das Ueberwiegen detritogener Sedimente im Allgemeinen auf die Nähe einer Küste hindeutet, ist von vorn herein wahrscheinlich und wird im vorliegenden Falle durch eine vergleichende Untersuchung der süd-englischen Devonbildungen bestätigt: In Süd-Devonshire besteht das mittlere und obere Devon aus Brachiopoden- und Goniatiten-Kalken, Korallen-Bänken und -Riffen, kurz aus rein marinen Bildungen, die auf eine Entstehung in einem relativ sedimentfreien Meere hinweisen; in Nord-Devonshire ist hingegen das ganze Devon als Schiefer, Sandstein und Grauwacke, also in den Facies des rheinischen Unterdevon entwickelt. In Süd-Wales findet sich bereits die Old-red-Entwicklung, deren Bildung nach der wahrscheinlichsten Theorie in brakischen oder süssen Binnengewässern erfolgte. Man würde also zwischen Wales und Nord-Devon die alte Küstenlinie zu suchen haben und die eigenartige Ausbildung der nord-devonischen Schichten durch ihren litoralen Ursprung erklären müssen.

Diese einfache Deutung ist selbstredend für die Sedimente eines Meeres von der Breite des rheinischen Schiefergebirges

---

[1]) Nach freundlicher Mittheilung von Herrn Dr. KOKEN.

[2]) Auf meinen zahlreichen Excursionen habe ich im Gebiet des Unterdevon nur einmal ein Exemplar von *Lingula* gefunden (*Lingula spatula* bei Haiger). Wahrscheinlich haben die palaeozoischen *Lingulae* in tieferem Wasser gelebt; darauf deutet wenigstens die Beschaffenheit der „Lingula Flags" von Tremadoc in Nord-Wales hin. Die ziemlich grossen, dünnen Schalen von *Lingulella Davisi* liegen hier in einem überaus feinkörnigen Thon in grosser Menge und guter Erhaltung zusammengehäuft.

nicht ohne Weiteres anwendbar. Trotzdem wird man auch hier davon auszugehen haben, dass die detritogenen Sedimente als Zerstörungsproducte eines Festlandes aufzufassen sind. Dieses Festland kann nur im Norden gelegen haben: Die Lücke zwischen Obersilur und Mitteldevon in Russland, das Fehlen des Obersilur in Belgien und Nord-Deutschland, die continentale Entwicklung des Devon auf den britischen Inseln, in Norwegen [1]) und Spitzbergen weisen darauf hin.

Zum Theil sind die Sedimente des Unterdevon aus der Zerstörung des überflutheten Landes hervorgegangen, das in der heutigen Rheingegend zur Silurzeit bestanden hat. Jedoch müsste man, um die fortdauernde Zufuhr von Sediment während eines langen geologischen Zeitraumes zu erklären, das Vorhandensein von Inseln in grösserer Anzahl annehmen. Dieselben dürften, wie das Fehlen von Conglomeraten [2]) und Landpflanzen [3]) beweist, im Gebiet des rheinischen Unterdevon kaum irgendwo bestanden haben, während in Belgien andererseits „poudingues" in verschiedenen Horizonten des Unter- und Mitteldevon bekannt geworden sind (poudingue de Burnot). Allerdings darf man nicht, wie es GOSSELET thut, die durch tertiäre und recente Denudation blossgelegten Sättel des Cambrium als devonische Inseln deuten.

Man wird also darauf zurückkommen müssen, dass die Sedimente insbesondere des höheren Unterdevon theilweise durch Strömungen von dem nordischen Continente her nach Süden getragen wurden. Es ist nun allerdings schwer, eine Vorstellung von der Energie dieser Strömungen und der Menge des transportirten Materials zu gewinnen. Ein gewisser Zusammenhang mit der Bildungsweise des Old red sandstone [4]) liegt darin, dass in

---

[1]) Die rothen Sandsteine der Gegend von Christiania sind allerdings nicht vollkommen sicher deutbar.

[2]) Conglomerate finden sich entweder an der Basis transgredirender Sedimente, in Ausdehnung über grosse Flächen (z. B. Conglomerat von Fépin an der Basis des Gédinnien; permisches Conglomerat in den tiefsten Schichten des Grödner Sandsteins), oder sie stellen sich als linsenförmige Einlagerungen dar und sind dann — wenn kein Eistransport in Frage kommt — in den meisten Fällen als Ablagerungen von Wildbächen zu erklären, welche unmittelbar in das Meer mündeten. Die in den Wurzeln oder Zweigen des Treibholzes transportirten Felsblöcke werden meist isolirt auftreten und kaum irgendwo auf dem Meeresgrunde erheblichere Blockanhäufungen bilden.

[3]) Ein einziges, vielleicht als *Calamites* zu deutendes Gebilde ist in den Schichten von Zenscheid vorgekommen.

[4]) Eine Zurückführung der rothen Farbe des Old red oder des Rothliegenden auf Lateritbildung dürfte bei den vielfachen chemischen Umsetzungen, welche das Eisen im Meere und in der Erdrinde erfahren kann, nicht ohne Weiteres möglich sein. Die Aehnlichkeit der

England und am Rhein gleichzeitig unter verschiedenen physikalischen Bedingungen grosse Mengen detritogenen Materials zur Ablagerung gelangten.

Dass Strömungen bei der Ablagerung der Schlamm- und Sandmassen eine Hauptrolle spielten, geht daraus hervor, dass in der höheren Stufenfolge des rheinisch-belgischen Devon auf Kalkbildungen derartige detritogene Facies folgen: Das Mitteldevon ist im Wesentlichen aus Korallen- und Brachiopoden-Kalken zusammengesetzt, aber an der unteren Grenze desselben findet ein häufiger Wechsel zwischen Kalk- und Mergelbildung statt. Wie die Nähe des Mitteldevon in der unterdevonischen Schichtenfolge durch Einschiebung von kalkigen Bänken angekündigt wird, so sind auch an der Basis des Mitteldevon mergelige und schiefrige Schichten in unregelmässigen Einschiebungen häufig wahrnehmbar. Erst das Fehlen der Schlammmassen ermöglichte den Riffkorallen im mittleren und oberen Theile des Mitteldevon eine lebhaftere Entwicklung. Aber auch hier finden sich noch mehrfach mächtige Einlagerungen detritogenen Materials: Nach den wichtigen Untersuchungen von E. SCHULZ entspricht der Lenneschiefer (nach Abscheidung einiger älterer Bildungen) dem unteren Stringocephalen-Kalk, der in der Eifel und bei Köln in der Form mächtiger Korallen-Riffe und -Bänke entwickelt ist. Die bedeutendste detritogene Bildung stellt das höhere Oberdevon in Belgien, das sandig-schiefrige Famennien dar, das die rein kalkigen Korallen-Bildungen des Mittel- und Oberdevon überlagert.

In der Jetztwelt finden sich Verhältnisse, die in gewissem Grade mit den geschilderten verglichen werden könnten, an der Nordküste Brasiliens. Die „Continentalzone", derjenige Theil des Meeresbodens, auf dem die detritogenen Sedimente des Landes zum Absatz gelangen, erstreckt sich in Folge des Einflusses der Riesenströme 600 km weit in das Meer. Man stelle sich nun vor, dass hier statt gewaltiger oceanischer Tiefen ein flaches, theilweise eingeschlossenes Meer, etwa eine vergrösserte Nordsee liege, dass eine fortdauernde Zufuhr von Schlamm und Sand stattfinde und dass andererseits auch die von einer früheren Transgression auf dem flachen Meeresgrund angehäuften Sandmassen durch Umlagerung in jüngere Horizonte gelangen, so wird man eine ungefähre Idee von der Bildungsweise des rheinischen Unterdevon erhalten.

Bildungsweise des Old red und des Rothliegenden ist bei dem Vorwalten von Panzerfischen, Landpflanzen, Ostracoden und Süsswassermuscheln („*Anodonta*" in England — *Anthracosia*) einleuchtend.

B. Ueber das Verhältniss des „historischen Unterdevon" zum „Hercyn".

Trotzdem über das devonische Alter der höheren böhmischen Stufen F, G, H Zweifel kaum noch bestehen[1], ist eine eingehendere Parallelisirung derselben mit dem historischen Devon bisher kaum versucht worden. Allerdings ist bei der tiefgreifenden Faciesverschiedenheit der fraglichen Gebirgsglieder eine Vergleichung nur im Allgemeinen durchführbar. Aber immerhin sind wenigstens einige Anhaltspunkte vorhanden, mit deren Benutzung die auf diesem Gebiete herrschende Unklarheit theilweise beseitigt werden kann.

Das rheinisch - belgische Unterdevon ist eine transgredirend auftretende Formation und bedeckt sehr verschiedenartige ältere Bildungen, deren jüngste (in Belgien) dem oberen Untersilur, deren älteste dem Cambrium angehört. Man wird daher bei vergleichenden Untersuchungen von dem Hangenden auszugehen haben: Die Gleichstellung des Mitteldevon und der Wissenbacher Schiefer mit der böhmischen Stufe G_3 soll die Grundlage der Erörterungen bilden (I).

Daran schliesst sich naturgemäss die Besprechung einiger Mitteldevon-Faunen, welche durch das Ueberleben unterdevonischer bezw. hercynischer Typen ausgezeichnet sind (II Superstiten-Faunen). Es folgt die Erörterung des Verhältnisses einiger mitteleuropäischen „Hercynbildungen" unterdevonischen Alters zu einander (III). Eine Besprechung der Frage, wohin die Grenze von Unterdevon und Silur zu verlegen sei, bildet den Schluss (IV).

I. Die Gleichstellung der Goniatiten - Faunen von Prag (G_3), Hasselfelde und Wissenbach mit dem Mitteldevon der Eifel.

Bereits bei einer früheren Gelegenheit wurde darauf hingewiesen, dass die in der Ueberschrift genannten Goniatiten-Faunen dem Mitteldevon zuzurechnen seien. Da jedoch die bezüglichen Angaben entsprechend der Form der Veröffentlichung (Protokollnotiz) kurz gehalten waren, so hat sich diese mitteldevonische Altersstellung des obersten „Silurien" nicht durchweg einer günstigen Aufnahme zu erfreuen gehabt. Ich habe inzwischen neue, im nachfolgenden Abschnitte aufgeführte Beobachtungen gesammelt, welche für die früher geäusserte Ansicht sprechen.

[1] Wenn LEPSIUS (Geologie von Deutschland, p. 79) mehrfach von den Stufen E, F, G spricht, so ist dies wohl als ein lapsus calami aufzufassen.

Es ist nicht zu verkennen, dass gerade die im Nachstehenden behandelten Fragen zu den schwierigsten gehören, welche die vergleichende Stratologie zu lösen hat. Die vorliegenden Betrachtungen berechtigen zu keiner endgiltigen Entscheidung und der Versuch einer solchen kann daher nur einen heuristischen Charakter tragen. Allerdings wohnt einigen, von anderer Seite gemachten Vorschlägen dieser heuristische Charakter in gleichem Maasse inne.

Dass bei stratigraphischen Vergleichen auf die Verbreitung der Ammonitiden besonderer Werth gelegt wird, bedarf kaum der Rechtfertigung. Finden sich doch in dieser Gruppe verhältnissmässig zahlreiche Arten, welche über ein eng begrenztes Gebiet hinausreichen.

1. Die Goniatiten des böhmischen Devon.

Im Bereiche des böhmischen Devon finden sich Goniatiten in 3 (bezw. 4) verschiedenen Horizonten, in F_2 (unterer Theil), G_1, G_2 und G_3. Da G_1 und G_2 durch das Auftreten von *Aphyllites zorgensis* A. Rœm. (= *fecundus* Barr. ex parte) gekennzeichnet sind, eine Art, die weder höher noch tiefer vorkommt, so wird man diese beiden Zonen für die weitere Vergleichung zusammenfassen können.

Die Vertheilung der Arten in den verschiedenen Stufen ist eine derartige, dass in dem obersten und untersten Horizonte *Mimoceras compressum* Beyr. (*M. ambigena* Barr.[1]), *Anarcestes lateseptatus* Beyr. (*A. plebeius* Barr.), *A. crispus* Barr., *Aphyllites tabuloides* Barr. und *Pinacites Jugleri* A. Rœm. (*P. emaciatus* Barr.) gefunden werden; dieselben sind somit für stratigraphische Vergleiche erst in zweiter Linie verwendbar. Ausserdem führt Barrande aus F_2 *Goniatites verna* an. Doch glaube ich die aus F_2 unter diesem Namen abgebildeten Exemplare zu *Aphyllites fidelis* stellen zu müssen[2]. Die letztere Art ist,

---

[1]) Ich sammelte ein vortrefflich erhaltenes Stück in den unteren rothen F_2-Kalken von Konieprus.

[2]) Die Unterschiede beider Arten sind an sich nicht sehr erheblich; *Aphyllites fidelis* ist hochmündiger, mehr comprimirt und enger genabelt als *A. verna*. *Goniatites verna* aus F_2 (t. 9, f. 1—8 bei Barrande, Syst. Sil., II) dürfte zu *A. fidelis* zu stellen sein, wie ein Vergleich mit den auf derselben Tafel abgebildeten typischen Exemplaren erkennen lässt. Ferner gehören zwei von Barrande selbst als *A. verna* bezeichnete Exemplare aus F_2, die in der geologischen Landesanstalt aufbewahrt werden, zu *A. fidelis*. Man wird somit *Aphyllites fidelis* und *A. verna* als Mutationen derselben Formenreihe aufzufassen haben.

ebenso wie *Anarcestes solus* auf F_2 beschränkt. Der einzige Punkt, an dem *Aphyllites fidelis* ausserhalb Böhmens bisher gefunden wurde, ist Greifenstein im Lahngebiet. Nach Untersuchung zahlreicher Exemplare von beiden Fundorten halte ich die Nassauer Form für vollkommen ident[1]) mit der böhmischen und glaube gerade auf diese Uebereinstimmung besonderen Werth legen zu müssen.

In G_1 findet sich *Aphyllites zorgensis* A. Roem. (= *A. fecundus* Barr. ex parte) und eine eigenthümliche, unvollkommen bekannte Art, *Goniatites lituus* Barr., vielleicht ein *Gyroceras*. Die Uebereinstimmung der beiden an erster Stelle genannten Arten war auch E. Kayser nicht entgangen, wie u. a. ein älteres, in der geologischen Landesanstalt befindliches Etikett beweist. Jedoch wurde später in weiterer Fassung des Artbegriffs *Goniatites zorgensis* und *G. fecundus* dem Buch'schen *G. evexus* (Mitteldevon) untergeordnet, — eine Anschauung, die von E. Kayser, wie die Arbeit über den *Orthoceras*-Schiefer beweist, jetzt nicht mehr aufrecht erhalten wird. Von der vollkommenen Uebereinstimmung des *G. zorgensis* und *G. fecundus* aus G_1 konnte ich mich durch genauen Vergleich der Kayser'schen Originale mit böhmischen Exemplaren überzeugen. Man würde somit für die Kalke von Joachimskopf und Sprakelsbach im Harz, in denen *Aphyllites zorgensis* vorkommt, eine Stellung im oberen Theile des Unterdevon anzunehmen haben, — eine Auffassung, der die übrigen dort vorkommenden Arten[2]), z. B. der an *Phacops cephalotes* erinnernde *Ph. zorgensis* nicht widersprechen.

---

[1]) Es scheint, als ob die Greifensteiner Form meist etwas weiter genabelt ist, als die bei Konieprus vorkommende; jedoch ist der Unterschied nicht constant.

[2]) Allerdings bildet E. Kayser einen von dort stammenden grossen Goniatiten ab, den er mit *Aphyllites bohemicus* (vergl. unten) Barr. identificirt. (Fauna des ältesten Devon, t. 8, f. 1, p. 68.) Ich glaube jedoch in der Lobenlinie einen wesentlichen Unterschied zu sehen: Bei *Aphyllites bohemicus* ist der grosse, halbkreisförmige Laterallobus über der Naht zurückgebogen und bildet dort einen deutlichen Sattel. Bei *Aphyllites fecundus* und dem grossen Exemplar vom Joachimskopf fehlt dieser Sattel über der Naht, die letztere schneidet noch einen Theil des Lobus mit ab. Dass die Lobenlinie der Goniatiten z. B. mit dem Alter nicht unerhebliche Veränderungen erleidet, ist eine bekannte Thatsache. Jedoch halte ich die erwähnte Verschiedenheit für constant; sie wurde z. B. an einem böhmischen Exemplare beobachtet, das an Grösse der f. 1 gleich ist. Dies letztere dürfte ein ausgewachsenes Stück von *A. zorgensis* darstellen, an dem, wie bei anderen verwandten Arten, die in der Jugend sichtbaren Rippen verschwunden sind.

Von wesentlicher Bedeutung ist ferner das Vorkommen des *Aphyllites zorgensis* in Südfrankreich am Pic de Cabrières[1].

In den Tentaculiten-Schiefern von G_2, die vielleicht besser noch beim Unterdevon[2] zu belassen sind, findet sich *Aphyllites zorgensis* noch in grosser Häufigkeit; daneben eine andere, viel evolutere Art mit deutlich ausgeprägten Rippen, welche von BARRANDE ebenfalls als *Goniatites fecundus* beschrieben wurde und daher den BARRANDE'schen Namen „*Aphyllites fecundus* s. str.“[3] behalten kann.

In den Knollenkalken G_3 von Hlubocep liegt eine Goniatiten-Fauna, die besonders durch den Formenreichthum der Gattungen *Aphyllites* und daneben *Anarcestes* ausgezeichnet ist. Die Menge der neu erscheinenden Arten ist im Verhältniss zu der Zahl der überhaupt vorkommenden Formen ziemlich bedeutend:

Aphyllites Dannenbergi BEYR. (= *bohemicus* BARR.)[4],
— *amoenus* BARR.,
— *occultus* BARR.,
— *verna* BARR. (vergl. oben),
— *angulatus* nov. nom.[5],

---

[1]) Nach einer neueren Bestimmung, die in meiner früheren Arbeit nicht erwähnt wurde.

[2]) In früheren Arbeiten war die Frage offen gelassen. KATZER ist der Meinung (Das ältere Paläeozoicum in Mittelböhmen, p. 36), dass ich den unteren Theil von G_2 als Unterdevon, den oberen als Mitteldevon angesehen hätte. Der Umstand, dass typographisch auf der Uebersichtstabelle G_2 zwischen beiden Abtheilungen steht, soll besagen, dass die Grenzen der böhmischen Stufen nicht mit den westeuropäischen zusammenfallen. Diese Anschauung halte ich noch immer für die einzig mögliche, glaube aber auf Grund der Verbreitung der Goniatiten, dass eine nähere paläontologische Verknüpfung zwischen G_1 und G_2 besteht.

[3]) Syst. Silurien du centre de la Bohême, Vol. II, t. 11, f. 12, 14, 19, 20 cet. excl. *Aphyllites zorgensis* (= *G. fecundus* BARR. ex parte) ist dargestellt auf t. 10, f. 8—18 und t. 11, f. 10, 11, 16, 17, 18.

[4]) Der typische *A. Dannenbergi* BEYR., wie er bei Wissenbach und Hasselfelde (nach einem kürzlich gefundenen Exemplar) vorkommt, ist etwas weniger involut als die Mehrzahl der böhmischen Exemplare; doch finden sich auch in Hlubocep, wie t. 1, f. 12 bei BARRANDE beweist, Exemplare, die vollkommen mit der deutschen Form übereinstimmen.

[5]) = *Goniatites fecundus* BARR., t. 7, f. 10, 11 cet. excl. Das einzige aus G_3 abgebildete Stück des „*Goniatites fecundus* BARR.“, unterscheidet sich von den beiden älteren Arten, *G. zorgensis* und *G. fecundus*, durch die winkelige (*angulatus*) Form des Laterallobus; derselbe wird nicht wie bei der älteren Form durch die Naht zum Theil abgeschnitten, sondern bildet hier einen deutlichen Sattel. Ferner besitzt die Art, die im Allgemeinen an *Aphyllites zorgensis* erinnert,

Anarcestes crebriseptus BARR.,
— *neglectus* BARR.,
— *vittatus* KAYS. Ein neuerdins erhaltenes Exemplar von Hlubocep stimmt vollkommen mit der Wissenbacher Art überein.
— *simulans* BARR. (? verschieden von *A. lateseptatus*).

Von den F_2-Arten kommen *Pinacites Jugleri, Mimoceras compressum, Aphyllites tabuloides, Anarcestes crispus* und *A. lateseptatus* auch noch in dem höheren Cephalopoden-Kalk vor. Der jüngere *A. lateseptatus* zeigt einige Abweichungen von der älteren Form, die vielleicht zur Kennzeichnung einer besonderen Mutation ausreichen. Die Exemplare aus G_3 erreichen eine um das 4—6-fache bedeutendere Grösse, wie sich an einer grossen Anzahl von Stücken nachweisen liess; ferner findet sich in den jüngeren Schichten neben der in F_2 vorkommenden gerundeten und aufgeblähten Form eine flache, auch von BARRANDE unterschiedene Varietät.

2. Hasselfelde.

Das Vorkommen von Hasselfelde im Harz stimmt, wie von allen Beobachtern betont wurde, in Bezug auf den Charackter der Fauna und des Gesteins vollkommen mit den Knollenkalken von G_3 überein. Einige neuere Aufsammlungen in dem Hasselfelder Steinbruch, sowie eine nochmalige Untersuchung der in der geologischen Landesanstalt befindlichen Original - Exemplare E. KAYSER's lassen diese Verwandtschaft noch mehr hervortreten. Ich kenne jetzt von Hasselfelde die nachfolgenden Arten von Goniatiten und Nautiliden[1]):

Aphyllites Dannenbergi BEYR. = ? *Goniatites subnautilinus* var., — KAYSER, Aeltere Fauna d. Harzes, t. 7, f. 1 cet. excl. — Das l. c. abgebildete Exemplar ist wegen ungünstiger Erhaltung nicht ganz sicher deutbar; die obige Bestimmung beruht vor Allem auf einem vortrefflich erhaltenen, im vorigen Sommer gesammelten Exemplare, dessen vollkommene Uebereinstimmung mit dem Wissenbacher *Aphyllites Dannenbergi* BEYR. auch von Herrn Geh. Rath BEYRICH bestätigt wurde.
— *verna* BARR. = *G. subnautilinus* var., — KAYSER, l. c., t. 7, f. 2. 3. — Die Art ist, wie KAYSER erkannte, nahe mit *G. subnautilinus* von Wissenbach verwandt, der eine vicarii-

eine mehr comprimirte Gestalt als dieser und einen winkelig begrenzten Rücken. Ueber das Vorkommen bei Wildungen vergleiche man Abschnitt III.

[1]) Die auf G_3 beschränkten Arten sind gesperrt gedruckt.

rende Form darstellen dürfte. Die vollkommene Uebereinstimmung mit der böhmischen Art ergab sich aus dem Vergleich zahlreicher Exemplare von beiden Fundorten.

Aphyllites amoenus BARR. Ziemlich selten, wurde in zwei, mit böhmischen vollkommen übereinstimmenden Exemplaren von mir gesammelt.

— *tabuloides* BARR. — KAYSER, l. c., t. 8, f. 2, 3.

Anarcestes latiseptatus BEYR. — KAYSER, l. c., t. 6. — Die grosse für G_3 bezeichnende Form ist sowohl durch die flachere, wie durch die aufgeblähte Varietät vertreten. Häufig.

— *neglectus* BARR. — KAYSER. l. c., t. 8, f. 8. — Ausser diesem Exemplar liegen noch drei grössere, meist wohl erhaltene Stücke von Hasselfelde und vom Laddeckenberg vor.

Mimoceras compressum BEYR.

Hercoceras subtuberculatum SANDB. sp. (= *mirum* BARR.) Die von E. KAYSER vermuthete Identität der Harzer, Wissenbacher und Prager Form halte ich nach Vergleich mit neuem Material[1]) für erwiesen. Bei Hasselfelde sammelte ich zwei jugendliche Exemplare, die vollkommen mit BARRANDE, Syst. Sil., II, t. 102, f. 1 übereinstimmen. Des weiteren lassen sich einige Prager Stücke mit wenig ausgebildeten Stacheln (var. *irregularis* BARR.) nicht von den vortrefflich erhaltenen Wissenbacher Exemplaren unterscheiden, die in der geolog. Landesanstalt aufbewahrt werden.

Gyroceras proximum BARR. Auch von dieser Art liegt besseres, selbst gesammeltes Material vor, welches die Bestimmung E. KAYSER's bestätigt.

Orthoceras pastinaca BARR. (= *Cyrtoceras* sp. KAYS.) — KAYSER, l. c., t. 13, f. 3. — Auch diese Bestimmung beruht auf der Vergleichung verschiedener Exemplare von beiden Fundorten.

Orthoceras (Jovellania) triangulare ARCH. VERN. (Wissenbach, Rupbach, Bicken, nahe verwandte Arten in G_3)

— *(—) bickense* KAYS. (Bicken).

Die Fauna von Hasselfelde ist weit weniger reich als die von Prag, was sich schon äusserlich aus der relativen Grösse der betreffenden Steinbrüche erklären lässt. Ausserdem sind in Hlobucep die Arbeiter gewissermaassen auf Versteinerungen abgerichtet, während die Versteinerungen von Hasselfelde fast sämmtlich bei einzelnen Excursionen gesammelt wurden.

Unter Berücksichtigung all dieser Umstände ist die allgemeine Uebereinstimmung sehr bemerkenswerth.

---

[1]) Dasselbe ist erheblich vollständiger und besser erhalten, als die seiner Zeit von E. KAYSER untersuchten Stücke.

3. Die Fundorte des Lahngebiets.

Für die Vergleichung kommen ferner in Betracht die an Cephalopoden reichen Wissenbacher Schiefer und die durch eine fast übereinstimmende Cephalopoden-Fauna gekennzeichneten schwarzen Kalke von Bicken, Ballersbach und Günterod[1]. An all den verschiedenen Fundorten, von denen jetzt durch die Aufnahmen E. Kayser's[2] eine etwas grössere Zahl bekannt geworden ist, kommen eine Anzahl von böhmischen oder Harzer Arten vor. Die Verbreitung der verschiedenen Formen ist nicht ganz gleichmässig, was zum Theil wohl mit dem unregelmässigen Vorkommen der Versteinerungen überhaupt zusammenhängt. Ganz abgesehen von dem Vorhandensein zweier palaeozoischer Horizonte treten beinahe an allen etwas reicheren Fundorten einzelne Localformen auf, welche dem nächsten Vorkommen fehlen. Trotz dieser localen Unregelmässigkeiten besteht eine ausgeprägte Uebereinstimmung mit der Prager und Hasselfelder Fauna.

Die stratigraphische Stellung der Wissenbacher *Orthoceras*-Schiefer im Hangenden der obersten Coblenzschichten ist in einem früheren Abschnitt ausführlich besprochen worden (IV, 3).

Von den beiden durch E. Kayser im Rupbachthal und bei Wissenbach unterschiedenen Faunen ist die ältere der Grube Königsberg ausgezeichnet durch *Anarcestes Wenkenbachi* Koch (Rupbach, Wingeshausen), *A. subnautilinus*[3] (Wissenbach, Olkenbach), *A. lateseptatus* (Wissenbach, Olkenbach, Ballersbach, G_3), *Herco-ceras subtuberculatum* (Wissenbach, Hasselfelde, G_3), ferner durch *Orthoceras crassum* A. Roem. (Rupbach, Wiesenbach, auch bei Brilon), *O. triangulare* Arch. Vern. (Rupbach, Wissenbach, Hasselfelde, Bicken), sowie durch grosse, meist nicht näher bestimmbare Phragmoceren und Cyrtoceren. Bekanntlich ist auch die Hluboceper Fauna durch die Häufigkeit dieser Formen ausgezeichnet. *Anarcestes subnautilinus* unterscheidet sich von *A. verna* nur unerheblich[4] und bildet offenbar die westeuropäische Localvarietät; so besitze ich einen mit dem Wissenbacher *A. subnau-*

---

[1] In der Gegend von Dillenburg, bezw. im sogenannten hessischen Hinterland.

[2] Diese Zeitschrift, 1887, p. 627.

[3] *Anarcestes subnautilinus* Schl. = *Ammonites Noeggerathii* L. v. Buch = *Goniatites subnautilinus typus* bei Sandberger. Vergl. Beyrich, diese Zeitschrift, 1884, p. 208.

[4] Die meisten der in meiner Sammlung befindlichen Prager Exemplare besitzen eine höhere Mündung, engeren Nabel und stärker ausgeprägten Seitenlobus als *Anarcestes subnautilinus*; jedoch stimmt ein Exemplar in den ersten beiden Punkten vollkommen mit *A. subnautilinus* überein.

tilinus vollkommen übereinstimmenden Abguss aus den *Orthoceras*-Schiefern (Schistes de Porsguen) von Prioly, Finistère, den ich meinem Freunde Barrois verdanke.

E. Kayser nimmt an, dass dieser tiefere Horizont der *Calceola*-Schiefer, den man als Stufe des *Anarcestes Wenkenbachi* und *A. subnautilinus* bezeichnen könnte, ein „ungefähres Aequivalent der *Calceola*-Schichten" sei.

Ein eingehender Vergleich dürfte ergeben, dass für die Vergleichung nur der untere Theil dieser Stufe in Frage kommt. Es ist vor Allem an das Vorkommen von Raumland zu erinnern, wo nach dem Grafen Matuschka *Anarcestes Wenkenbachi* zusammen mit Brachiopoden auftritt, die auf die Grenze von Mittel- und Unterdevon verweisen (z. B. *Spirifer cultrijugatus, Rhynchonella Orbignyana, Chonetes dilatata*). Die höhere Fauna, welche durch die Häufigkeit von *Aphyllites occultus* Barr.[1]) ausgezeichnet ist, entspricht etwa dem Centrum des Mitteldevon, vor Allem, weil an der oberen Grenze des Mitteldevon noch eine besondere, wohl charakterisirte Goniatiten-Fauna auftritt: Die Briloner Eisensteine im Liegenden des Oberdevon sind palaeontologisch durch die letzten Aphylliten und Anarcesten (*A. cancellatus*) insbesondere aber durch das Vorkommen von *Prolecanites, Maeneceras* und *Tornoceras* gekennzeichnet. (Stufe des *Prolecanites clavilobus* und *Maeneceras Decheni*.)

[1]) Barrande, Système silurien, Vol. II, t. 9, f. 14—17 = *Goniatites verna-rhenanus* Maurer bei Kayser, *Orthoceras*-Schiefer, Jahrbuch der geol. Landesanstalt für 1888, t. 6, f. 1—9. Die von Kayser hervorgehobenen Unterschiede von *Aphyllites verna* Barr. sind zweifellos vorhanden; hingegen halte ich die citirten Figuren bei Barrande bezw. Kayser für vollkommen übereinstimmend. Die äussere Form, der Grad der Involubilität, die Weite des Nabels und die Lobenlinie sind durchaus gleich. Die einzige Abweichung, welche die Nassauer und die böhmischen Exemplare erkennen lassen, besteht in dem deutlichen Hervortreten der Sculptur bei der ersteren. Jedoch ist die Deutlichkeit dieses Merkmals je nach dem Material verschieden, in dem die Steinkerne erhalten sind. Die scharfen Schwefelkieskerne der Schiefer lassen die Sculptur gut erkennen, während die verkalkten Stücke weniger deutlich sind: Die Bickener Goniatiten stimmen auch in dieser Hinsicht vollkommen mit den Abbildungen Barrande's überein. Mit *Goniatites occultus* Barr. hatte E. Kayser (l. c.) und F. Maurer eine in Nassau und in den Goslarer Schiefern des Harzes vorkommende Form identificirt, welche den betreffenden Abbildungen Barrande's in der That sehr ähnlich ist. Dieselbe unterscheidet sich jedoch von dieser und von dem *G. verna-rhenanus* „durch die flach scheibenförmige Gestalt, die fast ebenen Leisten, den flachen Rücken und die sehr rasche Höhenzunahme der Windungen". Ich schlage für die deutsche Localform im Hinblick auf die Flachheit der Seiten die Bezeichnung *Aphyllites occultus* var. *platypleura* vor; der Name bezieht sich auf t. 5, f. 8—10 und t. 6, f. 10 bei Kayser, l. c.

An der Ense bei Wildungen liegt nun nach WALDSCHMIDT[1]), dessen Ansicht ich nach Untersuchung des Vorkommens nur bestätigen kann, die Stufe des *Prolecanites clavilobus*[2]) zwischen Oberdevon und „Hercyn". Dieses letztere enthält zwar unterdevonische Typen wie *Phacops fecundus* und *Bronteus thysonopeltis* var. *Waldschmidti* v. KOEN., also echte „Superstiten" des Unterdevon, ist aber doch wohl mit Rücksicht auf die stratigraphische Stellung und das Vorkommen von *Stringocephalus Burtini* (teste E. KAYSER) und *Aphyllites occultus* (= *A. verna-rhenanus*[3]) als Mitteldevon[4]) zu bezeichnen.

Ein Vergleich von Ammoniten- und Brachiopoden-Horizonten ist, wie z. B. der Vergleich mit dem Jura zeigt, nur im Allgemeinen möglich. Die Eintheilung des Mitteldevon beruht im Wesentlichen auf der Verbreitung der Brachiopoden, die fast durchweg die herrschende Thierklasse darstellen und im Centrum der Abtheilung, in der Crinoiden-Schicht, eine vollkommene Umwandlung erfahren. Abgesehen von der Unterscheidung zahlreicherer Zonen, die z. Th. mit auf das Vorkommen der Korallen begründet wurden, besteht das „normale", Brachiopoden führende Mitteldevon nur aus 2 Stufen. Versucht man auf Grund der verticalen Verbreitung der Cephalopoden eine Gliederung durchzuführen, so dürften sich drei Hauptabtheilungen ergeben, von denen allerdings niemals mehr als zwei in einer Schichtenfolge beobachtet wurden. Graphisch würde sich das Verhältniss der Cephalopoden- und Brachiopoden-Stufen ungefähr[5]) folgendermaassen veranschaulichen lassen:

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1885, p. 906 ff.

[2]) Ich habe die Art ebenfalls an Ort und Stelle wiedergefunden.

[3]) Ich bin durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. WALDSCHMIDT in den Stand gesetzt, die richtige Bestimmung seiner Exemplare bestätigen zu können; ich selber habe nur ein Bruchstück gefunden.

[4]) Auf einen höheren Devonhorizont deutet das Vorkommen der (generisch richtig bestimmten) WALDSCHMIDT'schen *Camarophoria* hin; nach Untersuchung des Original-Exemplars glaube ich die von Waldgirmes durch MAURER beschriebene *Whitfieldia tumida* (l. c., t. 7, f. 23) auf *Camarophoria glabra* WALDSCHM. beziehen zu können.

[5]) Es sei jedoch, um Missverständnissen vorzubeugen, ausdrücklich hervorgehoben, dass stratigraphische Vergleiche heteroper Schichten stets nur eine bedingte Giltigkeit beanspruchen. Im vorliegenden Falle ist die untere und obere Grenze des Mitteldevon sicher bestimmt. Das Uebrige gehört zu denjenigen Vergleichungen, über die jeder Beobachter je nach der Beschaffenheit seiner persönlichen Erfahrungen verschiedener Meinung sein wird.

Hangendes: Stufe des *Gephyroceras intumescens*.

Stufe des *Stringocephalus Burtini*.	Stufe des *Prolecanites clavilobus* und *Maeneceras Decheni* (Briloner Eisenstein).
	Stufe des *Aphyllites occultus* BARR. (= *verna-rhenanus* MAUR.) (Grube Langscheid u. Escheburg).
Stufe der *Calceola sandalina* u. des *Spirifer concentricus*.	Stufe des *Anarcestes subnautilinus* und *A. Wenkenbachi* (Grube Königsberg und Raumland).

Liegendes: Obere Coblenzschichten.

Versucht man, sich von der Verbreitung dieses „hercynischen" Mitteldevon Rechenschaft zu geben, so fällt zunächst die geringe Verbreitung der obersten Zone auf. Dieselbe ist an Versteinerungen reich in typischer Entwicklung nur in der Briloner Gegend am Enkeberg und der Grube Charlottenzug bei Bredelar bekannt; ferner gehören hierher die erwähnten rothen Kalke der Ense bei Wildungen; ein bezeichnender Goniatit der Briloner Schichten, *Anarcestes cancellatus*, ist dann noch in den oberen Stringocephalen-Schichten bei Bergisch Gladbach gefunden worden. In der Gegend von Wissenbach, wo nach der übereinstimmenden (unabhängig gewonnenen) Anschauung von E. KAYSER und dem Verfasser das gesammte Mitteldevon als *Orthoceras*- bezw. *Tentaculites*-Schiefer entwickelt ist, scheint die oberste Cephalopoden-Fauna zu fehlen: In der That ist in dem vollständigen, durch C. KOCH und R. LUDWIG aufgenommenen Profil[1]) des Wissenbacher Schieferzuges der höhere Theil des Mitteldevon durch Schiefer mit Tentaculiten und Brachiopoden vertreten. Unter dem Oberdevon von Haiger folgen bei Nanzenbach von oben nach unten:

11. Schalsteine mit *Spirifer simplex*,
10. Diabas,
9. Tentaculiten-Schiefer (sandig) mit dünnen, thonigen Kalkbänken und schwarzen Kieselschiefern mit:

    Spirifer linguifer SDB.,
    Retzia novemplicata SDB.,

[1]) Wiedergegeben bei LEPSIUS, Geologie von Deutschland, p. 78. Der „Stringocephalenkalk von Haiger" ist Oberdevon.

Lingula subdecussata Sdb.,
Theca und *Tentaculites sulcatus* A. R. u. s. w.,

8. Diabas,
7. *Orthoceras*-Schiefer mit der mittleren Goniatiten-Fauna der Grube Langscheid.

4. Die Verbreitung der Schichten mit *Aphyllites occultus*.

Bei einer weiteren Verfolgung des Vorkommens der mittleren und unteren Fauna ergiebt sich, dass eine stratigraphische Trennung beider zwar vorhanden, aber nur an den wenigsten Orten (Rupbach, Wissenbach, Raumland) bisher durchgeführt ist. Für Olkenbach hat E. Kayser [1]) nachdrücklich auf die Wahrscheinlichkeit der Trennung aufmerksam gemacht.

Bei Wissenbach (besonders Grube Escheburg) ist die mittlere Stufe des *Aphyllites occultus* (= *A. verna-rhenanus*) gekennzeichnet durch das Vorkommen des „Leitfossils" sowie von *Aphyllites Dannenbergi* Beyr. (das Original stammt von hier), *Anarcestes vittatus* Kays. und *A. convolutus* Sdb., *Tornoceras circumflexifer*, *Pinacites Jugleri*, zahlreiche Orthoceren, Phragmoceren, Cyrtoceren, sowie *Bactrites carinatus* und *B. Schlotheimi*.

In dem gleichen Horizonte finden sich im Rupbachthale auf der Grube Langscheid nach E. Kayser ganz dieselben Arten, sowie zwei Localformen, *Aphyllites angulato-striatus* Koch, *A. annulatus* Maur. und *A. occultus* var. *platypleura* nov. nom. (= *Goniatites occultus* Kayser non Barrande). Von sonstigen Versteinerungen sind zu nennen:

Bactrites carinatus Mstr. Häufig.
— *Schlotheimi* Qu.
Orthoceras commutatum Gieb. Auch bei Hasselfelde das häufigste *Orthoceras*.
— *rapiforme* A. R.
— *Dannenbergi* A. V. (= *undato-lineatum* Sdb.)
— *planicanaliculatum* Sdb.
— *bicingulatum* Sdb. (?)
— *planiseptatum* Sdb., und andere Orthoceren darunter.
— aff. *triangulari* Arch. Vern.
Cyrtoceras plano-excavatum Sdb.
Phragmoceras bicarinatum Sdb.

---

[1]) *Orthoceras*-Schiefer etc., S.-A., p. 28.

[2]) *Mimoceras compressum* soll ziemlich tief unterhalb der Zone des *Anarcestes subnautilinus* vorkommen.

Pleurotomaria subcarinata A. Roem.
Nucula Krachtae A. Roem.
Spirifer linguifer Sdb. u. a.

Von den übrigen Fundorten des *Orthoceras*-Schiefers sind meist nur einige Arten bekannt, so vom Hausberge bei Butzbach am Ostrande des Schiefergebirges u. a. *Bactrites Schlotheimi* und *Orthoceras triangulare*[1]. Von Raumland bei Berleburg führt Graf Matuschka[2] an: *Pinacites Jugleri*, *Anarcestes lateseptatus* (sonst für die Stufe des *Anarcestes subnautilinus* bezeichnend), *Orthoceras planicanaliculatum* Sdb., *Bactrites Schlotheimi* Qu., *Phacops Schlotheimi* Bronn u. a.

Aus dem sogenannten Lenneschiefer, bezw. aus etwas südlicherem Gebiete stammen zwei wichtige, von F. Roemer gesammelte Goniatiten der mittleren Fauna, die sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt befinden: Von Gleibach oberhalb Schmallenberg an der Lenne liegt ein gut bestimmbares Bruchstück von *Aphyllites occultus*, von Laasphe ein Exemplar des *Anarcestes vittatus* vor. Die sogen. Goslarer Schiefer des Oberharzes, welche im Hangenden der *Calceola*-Schiefer liegen, führen, wie sich nach ihrer stratigraphischen Stellung erwarten lässt, nur die mittlere Fauna mit *Aphyllites occultus* (an der Schalke und am Grumbacher Teich); ferner sind von dort bekannt *Aphyllites occultus* var. *platypleura* (Grumbacher Teich), *Pinacites Jugleri* (Rammelsberg) und *Tornoceras circumflexifer* (Schalke).

Am Grünsteinzuge, wo *Anarcestes lateseptatus* (Lerbach), *Mimoceras compressum*, ein hochmündiger *Aphyllites*, sowie Homalonoten vorkommen, ist wahrscheinlich die tiefere Fauna vertreten.

Die obere Abtheilung der Goslarer Schiefer ist nur versteinerungsarm entwickelt. Hingegen ist aus dem Riesenbachthal ein eigenthümliches Vorkommen bekannt, wo *Gephyroceras intumescens*, wie es scheint, zusammen mit dem letzten Vertreter von *Aphyllites* (aff. *Dannenbergi*) gefunden wurde.

Eine kalkige Facies der Stufe des *Aphyllites occultus* bilden die schwarzen Cephalopoden-Kalke von Bicken, deren Fauna im II. Abschnitte zu besprechen ist. Hier sei nur darauf hingewiesen, dass diese Kalke nach den Goniatiten der mittleren Stufe angehören. Die häufigste Cephalopoden-Art ist neben *Orthoceras crassum* A. Roem. *Aphyllites occultus*, von der in der

[1] Teste Dieffenbach. Vergl. Lepsius, Geologie von Deutschland, p. 80.

[2] Die Dachschiefer von Berleburg, Göttingen 1885, p. 29.

Hallenser Sammlung einige Dutzend Exemplare liegen. Daneben finden sich[1]) *Pinacites Jugleri* in grossen, schönen Exemplaren. *Anarcestes vittatus* Kays. und *A. convolutus* Sdb., *Orthoceras triangulare* Arch. Vern., *O. bickense* Kays., *Bactrites carinatus* Sdb. u. s. w.

Auch in den Offenbacher Kalken bei Herborn, die ebenso, wie die Bickener Vorkommen Einlagerungen im Tentaculiten-Schiefer bilden, sind die Goniatiten der mittleren Fauna, *Anarcestes vittatus* und *Pinacites Jugleri*, zusammen mit *Tentaculites sulcatus* gefunden worden[2]).

Bei Olkenbach kommen, wie bereits erwähnt, neben Vertretern der älteren Stufe, wie *Anarcestes subnautilinus* und *Mimoceras compressum*, die bezeichnenden Schichten mit *Aphyllites occultus* vor, so diese Art selbst, ferner *Anarcestes vittatus*, *Tornoceras circumflexifer* und *Pinacites Jugleri*.

5. Die Goniatiten im Mitteldevon der Eifel und der Bretagne.

Endlich treten in den Brachiopoden-Kalken der Eifel — wenngleich als grösste Seltenheit, Goniatiten auf, welche ohne Zweifel auf die beiden Wissenbacher Faunen, Hasselfelde und die Knollenkalke von Hlubocep verweisen. Buch's *Goniatites evexus*, dessen Original leider verloren ist, stammt von Pelm bei Gerolstein und ist eine mit *Aphyllites Dannenbergi* nahe verwandte oder idente (?) Form. Ich habe ein grosses, wohl mit dem Buch'schen Namen zu belegendes Exemplar im Breslauer Museum gesehen, welches ebenfalls von Pelm stammt. Ausserdem ist durch E. Kayser ein mit dem böhmischen *Anarcestes crispus* (F_2—G_3) verwandter *Anarcestes crispiformis* aus dem Mitteldevon der Eifel beschrieben worden.

Vor Allem beanspruchen jedoch eine Anzahl von Goniatiten hervorragende Wichtigkeit, die sich aus älterer Zeit im Bonner Museum befinden und von O. Follmann[3]) kurz beschrieben worden sind. Die Uebereinstimmung derselben mit Wissenbacher Typen fiel Herrn Prof. Kayser sowohl wie dem Verfasser bei einem Be-

---

[1]) Ebenfalls nach Bestimmungen in der Sammlung zu Halle. Auch die in Frage kommenden Goniatiten der geologischen Landesanstalt habe ich sämmtlich durchgesehen und stimme in Bezug auf die Bestimmung derselben — abgesehen von der oben berührten, mehr formalen Differenz — durchaus mit E. Kayser überein.

[2]) Geologische Landesanstalt; leg. C. Koch.

[3]) Correspondenzbl. des naturh. Vereins d. preuss. Rheinlande, 1887, p. 103. In Bezug auf die Deutung der einzelnen Species stimme ich nicht ganz mit Follmann überein.

suche des Bonner Museums[1]) sofort auf. Die Stücke tragen keine genaueren Fundortsangaben und stammen somit wahrscheinlich aus verschiedenen Schichten; in der That finden sich auch Vertreter der beiden Wissenbacher Faunen.

Auf die Schichten mit *Anarcestes subnautilinus* deutet ein ziemlich vollständiges, aber ungünstig erhaltenes Exemplar hin, das die bezeichnende Form und die einfache Sutur des *Anarcestes lateseptatus* besitzt und das ich ohne Bedenken mit diesem Namen belegen zu können glaube[2]).

Auf die jüngere Fauna der Grube Langscheid weisen ein Exemplar des *Anarcestes convolutus* (Sdb.) Beyr.[3]) und ein neuer, aufgeblähter und eng genabelter *Anarcestes* hin, der den Goldfuss'schen Manuscriptnamen *Goniatites lineatus* trägt. Diese (bisher noch unbeschriebene) Art kommt auch in den *Orthoceras*-Schiefern von Olkenbach[4]) vor.

Ferner liegt noch eine, mit dem *Aphyllites Dannenbergi* sehr nahe verwandte Jugendform eines Goniatiten vor, den ich von einigen, ebenfalls in Bonn befindlichen kleinen Exemplaren des amerikanischen *Aphyllites Vanuxemi* nicht zu unterscheiden vermochte[5]).

Endlich liegt aus dem Eifler Mitteldevon noch das Bruchstück eines interessanten neuen *Pinacites* vor, der sich von *Pinacites Jugleri* durch die Abflachung des Rückens, das Vorhandensein eines Nabels und die geringere Ausdehnung des über der Naht gelegenen Sattels unterscheidet.

Es finden sich also in dem „normalen" Mitteldevon der Eifel die wichtigsten Goniatiten-Typen der Wissenbacher Faunen vor — abgesehen von *Mimoceras compressum*, das, wie erwähnt, auch im Ruppbachthale so gut wie gänzlich fehlt.

Ferner ist das Zusammenvorkommen der Wissenbacher Go-

---

[1]) Während der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Bonn, 1887.

[2]) Follmann führt (l. c., p. 104) die geringere Höhe der Kammern als unterscheidend an; in der That ist es unmöglich, die zahlreichen, etwas mehr oder weniger aufgeblähten Formen des jüngeren *A. lateseptatus* von einander zu trennen.

[3]) Vergl. diese Zeitschrift, 1884, p. 208. So wurde das Stück auch von O. Follmann bestimmt.

[4]) Geologische Landesanstalt und Berliner Museum.

[5]) Die ausgewachsenen Exemplare des betreffenden Eifler Goniatiten und des *A. Vanuxemi*, die ich in Breslau vergleichen konnte, zeigen einige Formunterschiede. Vor Allem ist der Rücken der letzt genannten Art wesentlich schmaler. Es erscheint an sich ganz wohl denkbar, dass die Jugendformen von *Aphyllites evexus* und *A. Vanuxemi* ununterscheidbar sind.

niatiten mit den mitteldevonischen Brachiopoden in den Schiefern der Rhede von Brest (Schistes de Porsguen) bemerkenswerth. Die Fauna derselben ist nach BARROIS „franchement eifelienne“; sie enthält neben *Anarcestes subnautilinus* (vollkommen mit den deutschen Exemplaren übereinstimmend) *Tornoceras circumflexifer* u. *Aphyllites evexus* (auct.) u. a.: *Spirifer concentricus, Sp. curvatus, Sp. elegans, Pentamerus Oehlerti* (auch im Mitteldevon von Languedoc), *Rhynchonella Orbignyana, Orthis eifeliensis, Productus aculeatus, Microcyclus eifeliensis* u. s. w. Die Sammlung des Herrn BARROIS in Lille, die ich im vorigen Herbst durchgesehen habe, zeigt diese Mischung der Faunen bezw. Facies in deutlichster Weise. Vergleichbar ist von deutschen Vorkommen nur die Bickener Fauna, die allerdings andererseits durch das Ueberleben zahlreicher unterdevonischer Typen ausgezeichnet ist und einer höheren Stufe angehört (vergl. II).

6. Schluss.

Bei der vorangehenden Vergleichung sind im Wesentlichen Ammonitiden und Brachiopoden berücksichtigt worden; doch unterliegt er keinem Zweifel, dass eine nähere Untersuchung z. B. der Orthoceren zu demselben Ergebniss betreffs des Alters der Wissenbacher und Eifler Fauna führen wird.

Ein unmittelbarer Vergleich der Hasselfelder und Hluboceper Knollenkalke mit der Wissenbacher Fauna zeigt zwar das Durchgehen einer Anzahl gemeinsamer Formen, giebt jedoch keinen sicheren Aufschluss über die genaue Horizontirung der östlichen „Hercyn - Vorkommen“. Hasselfelde scheint eher der tieferen Fauna des *Anarcestes subnautilinus* gleichzustehen, und bei Hlubocep sind diese älteren Schichten jedenfalls mächtiger entwickelt, wie die grosse Seltenheit des für die mittlere Stufe leitenden *Aphyllites occultus* beweist. Es wäre selbstredend auch möglich, dass die verticale Vertheilung der Goniatiten in Böhmen nicht in allen Einzelheiten mit der im Westen beobachteten übereinstimmt. Immerhin deutet das Vorkommen des genannten *Aphyllites occultus,* ferner von *Aphyllites Dannenbergi, A. vittatus* und *A. angulatus* darauf hin, dass in den Knollenkalken von Hlubocep ausser dem tieferen Mitteldevon auch die mittlere Goniatiten-Stufe mit vertreten ist. Die Thonschiefer und Quarzite der Stufe H entsprechen also wohl den höheren Theilen des Mitteldevon. Die Frage, ob und wie weit in diesen Schichten noch Aequivalente des Oberdevon vorhanden seien, halte ich auf Grund der bisher vorliegenden Anhaltspunkte nicht für lösbar. Die Parallelisirung der einzelnen Mergel- und Sandsteinbänkchen des deutschen Keupers mit den Korallen-Kalken und Am-

moniten-Faunen der oberen alpinen Trias wäre ein Unternehmen, welches etwa die gleiche Aussicht auf Erfolg böte.

Trotzdem ist die Möglichkeit nicht zu bestreiten, dass in Böhmen von einem im Rückzug begriffenen Meere auch noch zur Zeit des Oberdevon Sedimente gebildet wurden. Palaeontologisch deutet zudem das Vorkommen von *Cardiola retrostriata* in H darauf hin.

Mehr als das Vorhandensein einer solchen Möglichkeit habe ich auch in früheren Arbeiten niemals behauptet; es ist wohl nur die scheinbar paradoxe Form dieser Annahme gewesen, welche von verschiedenen Seiten Widerspruch hervorgerufen hat.

Sieht man von diesen, mehr oder weniger hypothetischen Folgerungen ab, so kann als gesichertes Ergebniss der vorstehenden Erörterungen der Satz ausgesprochen werden, dass die Cephalopoden-Schichten von Hlubocep, Hasselfelde[1]), Wissenbach und Bicken dem Mitteldevon zuzurechnen sind.

Als besonders bezeichnende, weit verbreitete Arten sind in erster Linie *Aphyllites Dannenbergi*, *A. occultus* und *Hercoceras subtuberculatum*, ferner *Anarcestes vittatus*, *A. verna* bezw. *A. subnautilinus*, *Aphyllites amoenus*, *A. tabuloides* und *A. angulatus*[2]), endlich *Gyroceras proximum*, *Orthoceras triangulare* und

[1]) Das Bild der geologischen Karte der näheren Umgebung von Hasselfelde dürfte auf Grund dieser abweichenden Altersbestimmung einige Aenderungen erfahren müssen. Ich habe bei einer im Sommer 1888 mit Herrn Prof. VON FRITSCH unternommenen Excursion besonders darauf geachtet, ob etwa bestimmte geologische Profile oder Versteinerungsfunde der oben angenommenen Deutung widersprächen. Abgesehen von einem Aufschluss von versteinerungsleerem, bläulichem Schiefer (Unt. Wieder Schiefer der Karte) zwischen dem Kalkbruch und Hasselfelde zeigten sich in der Umgebung des Steinbruchs nur hier und da auf den Feldern kleine Bröckchen von Grauwacke, aber keine Möglichkeit, irgendwelche genaueren geologischen Beobachtungen zu machen. Ich enthalte mich daher aller Vermuthungen über die tektonische Erklärung des wahrscheinlich isolirten Vorkommens jüngerer Schichten. Jedoch erwähne ich, dass nach einer Berechnung, die Herr Prof. v. FRITSCH auf Grund seiner Beobachtungen über das Streichen der Schichten anstellte, die Kalklinse an der Trautensteiner Sägemühle (mit unterdevonischen Brachiopoden) ihre stratigraphische Stellung 200—300 m im Liegenden des Hasselfelder Cephalopoden-Kalks haben dürfte.

[2]) Das nebenstehend abgebildete Wildunger Exemplar war von WALDSCHMIDT als *Goniatites occultus* (KAYS. non BARR.) bestimmt worden. Ich halte dasselbe, wie erwähnt, für ident mit einem von BARRANDE als *G. fecundus* (aus G_3) bezeichneten Goniatiten. Von *G. occultus* var. *platypleura* (KAYSER, Orthocerenschiefer, t. 5, f. 8—10, t. 6, f. 10) unterscheidet sich die nebenstehende Abbildung vor Allem durch grössere Weite des Nabels und die verschiedene Gestalt des

Aphyllites angulatus nov. nom.
(= *G fecundus* BARR. ex parte)
Schichten mit *Aphyllites occultus*. Ense bei Wildungen.

O. pastinaca zu nennen; auf die weite Verbreitung von *Anarcestes lateseptatus, Mimoceras compressum* und *Pinacites Jugleri* ist angesichts ihres Vorkommens im Unter- und Mitteldevon vielleicht kein besonderer Werth zu legen.

II. Ueber das Fortleben alterthümlicher Typen in jüngeren Bildungen.

(„Superstiten" - Faunen.)

Wie aus dem vorangegangenen Abschnitte hervorgeht, sind mehrfach Faunen, die man ursprünglich wegen ihres Gesammtcharakters zum Unterdevon stellte, später auf Grund stratigraphischer Beobachtungen als zum Mitteldevon gehörig erkannt worden. Es gilt dies besonders für die schwarzen „Hercyn"-Kalke von Bicken, die in älteren Arbeiten von C. KOCH, E. KAYSER und Anderen als tief unterdevonisch erklärt wurden. Neuerdings hat nun der letztgenannte Forscher nachgewiesen, dass die Tentaculiten-Schiefer der Dillenburger Gegend zwischen Unter- und Oberdevon liegen und somit das gesammte Mitteldevon vertreten, sowie ferner, dass die Kalke von Bicken, Günterod, Offenbach u. s. w. Einlagerungen in diesen mitteldevonischen Schiefern bilden[1]). Da, wie erwähnt, auch die Wissenbacher Goniatiten in den Bickener Kalken vorkommen und der früher als interessanter

Seitenlobus; auch fehlt der der Rückenkante (*A. angulatus*) parallele Streifen. Für die Zusendung des Exemplars bin ich Herrn Dr. WALDSCHMIDT zu besonderem Danke verpflichtet.

[1]) Diese Zeitschrift, 1888, p. 627. Zu dem gleichen Ergebniss kam der Verfasser in der etwas weiter westlich gelegenen Gegend von Haiger, wo Kalkeinlagerungen übrigens so gut wie gänzlich fehlen.

Vorläufer angesehene *Stringocephalus* [1]) in Bicken den ihm gebührenden Platz im oberen Mitteldevon einnehmen kann, so fehlen auch die palaeontologischen Belege für eine jüngere Altersdeutung keineswegs.

Trotzdem wird Jeder, der sich einmal mit der Bestimmung von Bickener Versteinerungen beschäftigt hat, durch zahlreiche Trilobiten in Erstaunen gesetzt werden, deren nächste Verwandte im böhmischen Unterdevon (F-G) zu Hause sind. Einzelne Arten, vor Allem der häufigste Trilobit, *Phacops breviceps* Barr., lassen keine Unterschiede von böhmischen F_2-Formen erkennen. Die ältere Ansicht über die Stellung der Bickener Kalke erscheint somit vollkommen erklärlich.

Ehe eine Deutung dieser eigenthümlichen Erscheinung versucht wird, möge die Liste der bei „Bicken" [2]) vorkommenden Arten gegeben werden. Dieselbe beruht — abgesehen von einigen in Berlin befindlichen Brachiopoden — auf dem überaus reichen Material des Hallenser Museums, für dessen Zugänglichkeit ich Herrn Prof. v. Fritsch zu besonderem Danke verpflichtet bin. Diejenigen Arten, deren nächste Verwandte im Unterdevon vorkommen, sind gesperrt gedruckt.

Petraia sp.

Chonetes crenulata F. Roem.? (Stringocephalenkalk der Eifel)

Strophomena rhomboidalis Wahl. var. Die durch Maurer von Waldgirmes (t. 5, f. 22—25) abgebildete Varietät.

Spirifer aviceps Kays. (1 Exemplar). Im Centrum des Eifler Mitteldevon.

„*Meristella ypsilon*" Maur. (non Barr.) — Waldgirmes, t. 7, f. 18.

Retzia aff. *novemplicatae* Sdb. Von der Wissenbacher Art durch grössere Breite und die Abflachung der kleinen Klappe unterschieden.

Atrypa reticularis L. Manderbacher Löhren (Geologische Landesanstalt).

---

[1]) Nach Kayser auch im Hercyn von Wildungen.

[2]) Das Material, welches aus den verschiedenen Sendungen eines Sammlers herrührt, der in der Angabe der Fundorte sich einer gewissen Freiheit überliess, dürfte zumeist nicht von Bicken, sondern von Günterod stammen. Die Herkunft von diesem Fundort ergab sich aus der übereinstimmenden Beschaffenheit des Gesteins. Andere Vorkommen, wie der von Ballersbach stammende *Anarcestes lateseptatus* der tieferen Cephalopoden-Fauna sind schon petrographisch als verschieden kenntlich. Wahrscheinlich gehören, abgesehen von Ballersbach, alle übrigen Fundorte demselben Horizonte des *A. occultus* an.

Pentamerus sublinguifer MAUR. Zwischenform von t. 8, f. 8 und 10 bei MAURER, Waldgirmes. Die Aehnlichkeit mit dem böhmischen *Pentamerus linguifer* (E und F) ist bemerkenswerth.
Stringocephalus Burtini DEFR. (det. KAYSER).
Waldheimia Whidbornei DAV. (Waldgirmes und England)
— *juvenis* SOW. bei MAURER — Waldgirmes, t. 9, f. 10, 11.

Die Brachiopoden liegen meist nur in wenigen Exemplaren vor; Trilobiten (in erster Linie *Phacops breviceps),* Orthoceren (besonders *O. crassum)* und Goniatiten (vor Allem *Aphyllites occultus)* setzen die Fauna im Wesentlichen zusammen:

Myalina? n. sp.
Nucula aff. *Krachtae* A. RŒM.
Puella [Panenka] gigantea KAYS. sp. (Hasselfelde und G_3)
Conocardium vetusum MAUR. — Waldgirmes, t. 9, f. 22—26
Conularia? n. sp.
Euomphalus annulatus PHILL. bei GOLDF. — Petr. Germ., t. 189, f. 9. In der Eifel und bei Villmar.
— aff. *Wahlenbergi* GOLDF.
Pleurotomaria nigra KOKEN mscr., verwandt mit *Pl. taeniata* SANDB. von Villmar.
Loxonema piligerum SDB. sp. (Villmar, Kärnthen).
Orthoceras crassum A. RŒM. bei SANDB., t. 19, f. 1.
— *commutatum* GIEB. (Hasselfelde)
— *(?) bickense* KAYS. (Hasselfelde)
— *triangulare* ARCH. VERN. (Hasselfelde).
— *Kochi* KAYS.
Bactrites carinatus SDB.
Trochoceras sp.
Cyrtoceras sp.
Gomphoceras sp.
Phragmoceras sp.
Pinacites Jugleri A. RŒM. Selten.
Anarcestes convolutus SDB. Selten.
— *vittatus* KAYS. Selten.
Aphyllites occultus BARR., in grosser Menge.
Phacops breviceps BARR. mut. [1]). Gemein. Auch an den Manderbacher Löhren und bei Offenbach.

---

[1]) Es sind einige minutiöse Unterschiede von der Art des unteren F_2 vorhanden, von der vortreffliches Vergleichsmaterial vorlag. Der Kopf (vor Allem die Glabella) ist etwas weniger breit, die Eindrücke auf der Glabella weniger scharf und die Granulirung etwas gröber als bei der böhmischen Form. Einige recht gute Abbildungen dieser meist

Phacops fecundus var. *degener* Barr.?
— *(Trimerocephalus)* n. sp., verwandt mit *Ph. fugitivus*. Tentaculiten-Schiefer der Manderbacher Löhren bei Dillenburg.
Proëtus (Phaëton) n. sp., verwandt mit *Pr. planicauda* Barr. — Syst. Sil., I, t. 17, f. 24—31. — (F_2.)
— n. sp. Erinnert an *Pr. decorus* Barr. — l. c. t. 17, f. 13—21. — (E_2)
Acidaspis n. sp.
Cyphaspis n. sp. Erinnert an *C. Halli* Barr.
Bronteus thysanopeltis Barr. var.[1])
Harpes n. sp., verwandt mit *H. venulosus* Barr.

Unter den Brachiopoden und Gastropoden überwiegen, wie man sieht, die Eifler Typen bei Weitem, die Cephalopoden gehören zu allgemein verbreiteten Arten, die Trilobiten zeigen entschieden böhmisches Gepräge. Besonders auffällig ist das Fehlen mitteldevonischer Arten, wie *Phacops latifrons, Proëtus Cuvieri, Bronteus flabellifer, Cyphaspis ceratophtalmus*, sowie der Gattungen *Cryphaeus* und *Dechenella*.

Die locale Facieseigenthümlichkeit der Bickener Fauna besteht in der Mischung von Goniatiten, Cephalopoden und Trilobiten, neben denen die Brachiopoden an Zahl zurücktreten. Eine analog zusammengesetzte Fauna findet sich in den zum unteren Mitteldevon gehörigen Schiefern von Porsguen (Bretagne); hier treten allerdings die Brachiopoden etwas zahlreicher auf als die beiden anderen Gruppen. Die ersteren gehören zu den allgemein verbreiteten mitteldevonischen Formen (vergl. oben); unter den Trilobiten *(Phacops latifrons* var. *occitanica, Cryphaeus)* und den Brachiopoden findet sich kein einziger „hercynischer" Typus[2]), wohl aber die bekannten Leitformen des Eifler Mitteldevon: *Spirifer cultrijugatus, Sp. concentricus, Sp. curvatus, Sp. elegans, Productus subaculeatus, Orthis eifeliensis, Merista plebeia* u. a.

Man erkennt also, dass der alterthümliche Charakter der Fauna von Bicken nicht ausschliesslich auf Faciesverhältnissen beruht.

Noch ausgeprägter ist der „hercynische" bezw. unterdevo-

---

mit *Ph. latifrons* verwechselten Formen finden sich bei Maurer, Waldgirmes, t. 11, f. 27—30. Auf f. 27 und 28 ist die etwas variable Länge der Glabella zur Anschauung gebracht.

[1]) Die Wülste der Glabella zeigen einige kleine Verschiedenheiten.
[2]) *Strophomena Phillipsi* Barr. (F_2), welche Barrois (Bull. soc. géol. de France [3], t. 14, p. 692) anführt, ist mit der allgemein verbreiteten *Strophomena interstrialis* überaus nahe verwandt.

nische Charakter der Fauna in dem Mitteldevon von Wildungen, dessen Alter durch das Vorkommen von *Aphyllites occultus, Stringocephalus Burtini*[1]) und die unmittelbar im Hangenden lagernden Schichten mit *Prolecanites clavilobus* sicher bestimmt ist. Hier finden sich *Bronteus thysanopeltis* und *Phacops fecundus* in Exemplaren, die von den böhmischen nicht oder kaum unterscheidbar sein dürften. Von älteren Typen sammelte ich an dem von WALDSCHMIDT beschriebenen Fundpunkt der Ense zwei kleine, glatte Brachiopoden-Arten, die an *Merista Baucis* BARR. und *Athyris Philomela* BARR. sp. erinnern (beide in einer bestimmten Schicht häufig und schlecht erhalten); ferner das vollständige Exemplar eines *Proëtus* mit langen Wangenstacheln, der mit *Proëtus neglectus* BARR. nahe verwandt ist. An Hercyntypen erinnert *Strophomena* aff. *corrugatellae* DAVIDS., während *Camarophoria glabra* WALDSCHM.[2]) ihre nächsten Verwandten im Oberdevon besitzt. In der Wildunger Fauna haben also die Hercynformen ganz entschieden das numerische Uebergewicht und jeder neue Fund scheint dasselbe zu vermehren. Allerdings ist die Zahl der bisher bekannten Arten gering. Das Vorkommen von *Petraia* bei Wildungen und Bicken ist nur als Faciesmerkmal interessant, da diese Koralle mit Vorliebe als Begleiter der Goniatiten auftritt, dagegen nie in der Gesellschaft von Riffkorallen gefunden wird. Allerdings hat SCHLÜTER zwei neue Species von einer mit *Petraia* nahe verwandten Gattung *Kunthia* aus der Eifel beschrieben; aber diese „neuen“ Arten sind nur eigenthümlich entwickelte Exemplare[3]) von *Cyathophyllum ceratites*, wohl der häufigsten Eifler Koralle.

In der interessanten mitteldevonischen Fauna von Waldgirmes bei Wetzlar, deren Kenntniss man der Ausdauer und dem Eifer F. MAURER's verdankt, wiegen andererseits die jüngeren Arten, darunter Leitformen wie *Stringocephalus* und *Uncites gryphus*, bei Weitem vor. Daneben sind jedoch hercynische Typen ziemlich zahlreich vorhanden, wie F. MAURER in zutreffender Weise hervorgehoben hat[4]). Die Zahl dieser letzteren wird sich

---

[1]) Teste E. KAYSER. Diese Zeitschrift, 1888, p. 627.

[2]) Diese Zeitschrift, 1885, p. 310. Der von WALDSCHMIDT angeführte „*Chaetetes undulatus*“, ein von mir gesammelter kleiner *Chonetes* (*Ch. crenulata* F. RŒM.?), sowie eine *Petraia* lassen keine bestimmten stratigraphischen Schlüsse zu.

[3]) Bei derartigen Stücken, die mir in ziemlicher Anzahl vorliegen, hat eine Vergrösserung des Kelches stattgefunden, während der Aufbau einer kalkigen Basis und somit die Bildung von Böden noch nicht begonnen war.

[4]) Z. B. „*Spirifer gibbosus* BARR.“ = *Sp. aculeatus* SCHNUR, „*Whitfieldia tumida* DAVIDS.“ wohl = *Camarophoria glabra* WALDSCHM. u. s. w.

etwas vermindern, „da die Bestimmung der obersilurischen und unterdevonischen Arten nicht in allen Fällen aufrecht zu erhalten sein dürfte“.

Die hercynischen Typen sind vielfach mit Bickener oder Wildunger Arten ident, so *Pentamerus sublinguifer*, *„Atrypa Philomela“*, *„Meristella ypsilon“*, *Strophomena rugosa* MAURER (ident oder nahe verwandt mit *Str.* aff. *corrugatellae* bei WALDSCHMIDT), *Phacops breviceps* mut. (= *Ph. latifrons* bei MAUR., t. 11, f. 27, 28) u. a. Die auf t. 10 abgebildeten Capuliden sind von Harzer Unterdevon-Arten nicht zu unterscheiden: t. 11, f. 12 stimmt mit *Platyceras Zinkeni* A. RŒM., f. 16—24 mit *Platyceras uncinatum* A. RŒM. überein[1]).

Alles in Allem sind in der Fauna von Waldgirmes die Eifler Mitteldevon-Arten zahlreicher vertreten als die Hercyn-Typen bei Bicken.

Eine ganze Anzahl von Trilobiten, die an ältere Formen gemahnen, hat neuerdings WHIDBORNE aus dem Stringocephalen-Kalk von Lummaton und Wolborough bei Torquay beschrieben[2]). Den wichtigsten Fundort habe ich im vorigen Herbst unter der freundlichen Führung von Mr. USSHER kennen gelernt und den Eindruck gewonnen, dass die Brachiopoden-Fauna in jeder Hinsicht mit der rheinischen (besonders der rechtsrheinischen) übereinstimmt. Auch die schönen Tafeln von DAVIDSON illustriren diese Thatsache hinreichend deutlich. Trotzdem kommen hier verschiedene, an das böhmische F_2 erinnernde Trilobiten vor: *Phacops batracheus* WHIDBORNE ist nahe verwandt mit *Ph. fecundus* BARR. und *Ph. breviceps* BARR.[3]), *Lichas devonianus* WHIDB. mit *L. Haueri* BARR. und *L. meridionalis* FRECH, *Acidaspis Robertsi* WHIDB. war kaum zu trennen von *A. lacerata* BARR. (F_2). Ebenso erinnert *Proëtus subfrontalis* WHIDB. an *P. frontalis* BARR. (F), *Proëtus Champernownei* WHIDB. an *P. gracilis* BARR. (F und G). Ferner wurde eine Aristozoë *(Bactropus)* und *Cheirurus Sternbergi* bei Lummaton gesammelt, während andererseits in den gleichen Schichten typische Mitteldevon-Formen wie *Dechenella*, *Harpes macrocephalus*, *Bronteus flabellifer*, *Phacops latifrons* u. s. w. vorkommen.

---

[1]) Herr Dr. KOKEN konnte dies durch Vergleich mit E. KAYSER's Originalen nachweisen.

[2]) Palaeontographical society, Vol. 42, 1888, a monograph of the Devonian Fauna of the South of England, t. 1—4, p. 1—46.

[3]) Von der bei Bicken, Waldgirmes etc. vorkommenden Mutation des *Ph. breviceps* ist diese englische Localform nur unerheblich verschieden. Man vergl. die Abbildungen l. c., t. 1, f. 4, 6 mit MAURER, Waldgirmes, t. 11, f. 27, 28.

In den noch zu erwähnenden Mitteldevon-Faunen treten nur vereinzelte, meist zu verschiedenen Gruppen gehörige Arten von hercynischem Typus auf. Allgemeiner verbreitet ist eine mit *Cheirurus gibbus* nahe verwandte Art, für die man wahrscheinlich überall die Bezeichnung *Cheirurus myops* A. Roem. wird annehmen können. Dieselbe findet sich an verschiedenen nassauischen Fundorten, z. B. bei Waldgirmes, in England (Lummaton bei Torquay) und West-Frankreich (Chaudefonds, Maine et Loire), während sie im „normalen" Mitteldevon der Eifel fehlt.

Unter den vereinzelten „Superstiten" sind hervorzuheben aus der Fauna des Briloner Eisensteins *Orthoceras tubicinella* (zu der im böhmischen F_2 häufigen Gruppe des *Orthoceras pseudocalamiteum* gehörig), sowie ein eigenthümlicher Gastropode von obersilurischem Habitus, den E. Kayser in dem vorliegenden Bande dieser Zeitschrift als *Naticella brilonensis* beschreiben wird. Ferner kommt neben dem gewöhnlichen *Phacops Schlotheimi* und *Ph. latifrons* ein mit dem böhmischen *Phacops breviceps* (F_2) fast völlig übereinstimmender Trilobit vor[1].

Auch die Crinoiden-Schichten (mittl. Mitteldevon) von Chaudefonds (Maine et Loire) enthalten ausser dem erwähnten *Cheirurus* noch *Acidaspis vesiculosa* Barr. und *Athyris (?) granulifera* Barr. sp.

Das an verschiedenen Punkten in den Goslarer Schiefern am Harz (durch Halfar) und bei Olkenbach beobachtete Hinaufreichen von *Homalonotus (H. obtusus* am letzteren Fundorte) bis in das Mitteldevon ist wohl in derselben Weise zu erklären; auch das Vorkommen eines *Trochoceras (Tr. serpens* Sandb.) bei Wissenbach gehört derselben Gruppe von Erscheinungen an.

Es ist leicht erklärlich, dass derartige, stets als Seltenheiten vorkommende „Superstiten" aus älterer Zeit später bekannt werden, als die häufigen und verbreiteten Normalformen, welche der Fauna ihren Charakter verleihen. Die mitteldevonischen Brachiopoden der Eifel sind in längerem Zwischenraum Gegenstand zweier überaus gründlicher Monographien, gewesen; trotzdem hat nach Abschluss der zweiten E. Kayser noch den „hercynischen" *Pentamerus acutolobatus*[2]) aufgefunden, bekanntlich eine der wenigen devonischen Arten, deren Vorkommen im böhmischen „Silurien" (F_2) Barrande erlaubt hat. Auch der Verfasser war so glücklich, einige derartige Raritäten zu entdecken, so *Spirifer*

[1]) Die äussere Form ist die gleiche, nur die Granulirung des Kopfschildes erscheint etwas gröber ausgeprägt. Das einzige bisher bekannte Exemplar befindet sich im königl. Museum für Naturkunde hierselbst.

[2]) Aus der Gegend von Prüm 1 Exemplar.

robustus Barr., eine von der böhmischen ununterscheidbare Form, die bisher von dem häufigeren *Spirifer macrorhynchus* Schnur[1]) nicht getrennt worden ist; ferner *Rhynchonella princeps* Barr. (F_2), die in einem mit der böhmischen Form übereinstimmenden Exemplar in den *Cultrijugatus*-Schichten[2]) gesammelt wurde, endlich *Phacops fecundus* mut., den ich bei Herrn Prof. Novák in Prag gesehen habe.

Von früher her sind als seltene Erscheinungen im Eifler Mitteldevon bekannt *Pentamerus optatus* Barr. und *Bronteus acanthopeltis* Schnur (verwandt mit *Bronteus thysanopeltis* Barr.). Auch die ausserordentliche Anhäufung von Capuliden an einigen Punkten[3]) erinnert an F_2. Endlich ist hervorzuheben, dass *Retzia ferita* und *R. prominula* nur durch minutiöse Merkmale von ihren böhmischen „Vorfahren" zu trennen sind, während diese Brachiopoden-Sippe im rheinischen Unterdevon fehlt. Ebenso sind *Spirifer undifer* (cf. *Sp. derelictus* Barr.), *Orthoceras nodulosum* Schl. (verwandt mit *O. pseudocalamiteum*) und *Tiaracrinus* Schultze (= *Staurosoma* Barr.) in gewissem Sinne zu den hercynischen Typen zu rechnen.

Alle erwähnten Arten sind, mit Ausnahme von *Spirifer undifer* und *Retzia ferita*, im Mitteldevon Seltenheiten, während umgekehrt die häufigen und „tonangebenden" Eifler Gruppen in Böhmen fehlen oder nur vereinzelt vorkommen: ich erinnere besonders an *Stringocephalus*[4]).

Gerade das Vorkommen vereinzelter böhmischer Hercyntypen in dem Mitteldevon der Eifel dürfte den Schlüssel für die Erklärung der ganzen in diesem Abschnitte behandelten Erscheinung geben: Man muss sich vorstellen, dass in dem einen Meerestheil günstigere Vorbedingungen für die Erhaltung alterthümlicher Thierformen bestanden als in einem anderen. Neumayr hat darauf aufmerksam gemacht, dass den abyssischen Tiefen diese Eigenschaft nicht allein zukommt, dass vielmehr auch im seichten Wasser alterthümliche Formen weiter leben *(Lingula)*.

Der Procentsatz älterer Arten ist in den im Vorstehenden besprochenen Faunen ein verschiedener, nimmt aber in einer be-

---

[1]) *Spirifer tiro* Barr. aus F (ebenfalls mit Medianseptum in der grossen Klappe) steht *Sp. macrorhynchus* am nächsten.

[2]) Crinoiden-Schicht; Lissingen bei Gerolstein.

[3]) Besonders Mühlberg bei Gerolstein.

[4]) Der vermeintliche *Uncites (Zdimir* Barr.) ist neuerdings von Novák als *Pentamerus* erkannt worden (vergl. diesen Band der Zeitschrift). Bemerkenswerth bleibt das unregelmässig *Uncites*-ähnliche Aussehen der abgebildeten Exemplare. Auch Herr Novák hielt dasselbe früher, ebenso wie der Verfasser, auf Grund des Vergleichs mit *Uncites gryphus* für generisch mit diesem übereinstimmend.

stimmten Progression ab: Die Fauna von Wildungen ist am alterthümlichsten, dann folgen Bicken und die übrigen Kalklinsen des Tentaculiten-Schiefers, Waldgirmes, Chaudefonds, Lummaton, endlich (auf gleicher Stufe) die Eifel, Olkenbach und Brilon. Die Fauna derjenigen Fundorte, an denen die älteren Typen überwiegen oder einen bedeutenderen Procentsatz ausmachen, könnte man zur Unterscheidung als „Superstiten-Fauna" bezeichnen; Wildungen und Bicken und vielleicht wohl noch Waldgirmes würden diesem Begriff entsprechen.

Ein sehr bezeichnendes Beispiel ist ferner die Hamilton group in Nordamerika, umsomehr als man hier die Gründe der Erscheinung klar erkennt. Eine ganze Anzahl von Arten des rheinischen Unterdevon lebten in der isop entwickelten, ebenfalls aus sandigen Ablagerungen bestehenden Hamilton group fort, während in Europa die Aenderung der physikalischen Verhältnisse ihr Fortleben unmöglich machte. Dahin gehören vor Allem *Grammysia hamiltonensis* und *G. nodocostata, Pterinaea flabella* (kaum verschieden von *Pt. fasciculata*), *Actinodesma, Limoptera, Cyrtonella* (Formenreihe der *C. pileolus*), *Calymene.* Auch *Homalonotus* geht sogar bis in das obere Mitteldevon hinauf (*H. Dekayi*), und die riesigen gleichalten Nautiliden haben ihre nächsten Verwandten im böhmischen Obersilur.

Jeder Stratigraph und Palaeontologe wird aus seinem speciellen Arbeitsgebiet weitere Beispiele für das Vorkommen ähnlicher Verhältnisse kennen. So theilte mir z. B. mein Freund Dr. Koken einen sehr bezeichnenden, hierher gehörigen Fall mit: Aus dem obersten Cambrium Nordamerikas (Lower Magnesian) ist durch Whitfield eine eigenthümliche, links gewundene Schnecke, *Scaevogyra*, beschrieben worden, die im baltischen Obersilur in *Natica borealis* Eichw. einen sehr nahe verwandten Nachfolger besitzt.

Im Nachfolgenden sei nur auf einzelne besonders hervortretende Beispiele kurz hingewiesen.

Meist handelt es sich, wie in der Eifel, bei Brilon und Olkenbach, um das Ueberleben einer oder einiger vereinzelter „Superstiten". So ist das Vorkommen von *Calymene* im Unterdevon von Böhmen und Kärnthen, sowie im Mitteldevon Nordamerikas, das Auftreten von Oboliden und Trimerelliden im Permocarbon Indiens, von *Macrocheilos, Productus, Athyris* und *Myophoria*[1]) in der Trias zu deuten. Ueberhaupt ist, wie kaum

[1]) Vergleiche den vorstehenden Aufsatz besonders in Bezug auf die Verwandtschaft von *Myophoria truncata* und *M. laevigata*.

bemerkt zu werden braucht, die ganze alpine Trias reich an palaeozoischen Typen.

Derartige vereinzelte Superstiten sind unter den Meeresthieren, besonders unter solchen mit beschränkter Ortsbewegung, wie Trilobiten, Brachiopoden, Zweischalern (z. B. *Trigonia* in Australien), Gastropoden (*Pleurotomaria*)[1], Seeigeln (*Phormosoma, Asthenosoma*) allgemein verbreitet, während sie bei den freischwimmenden Cephalopoden[2] nur ausnahmsweise vorkommen. Ich würde an eine derartige längst bekannte Erscheinung nicht erinnern, wenn dieselbe nicht den Schlüssel zum Verständniss der eigentlichen „Superstiten-Fauna“ böte. Wenn aus irgend welchen Gründen die alterthümlichen Typen an Zahl zunehmen, so entsteht eine Superstiten-Fauna.

Selbstverständlich gehört das Vorkommen einer Fauna, die zum grösseren oder zu einem beträchtlichen Theile aus älteren Formen zusammengesetzt ist (wie die Graptolithen-Fauna des Devon), zu den Ausnahmen von der Regel; eine Vermehrung der Ausnahmen würde die Grundlagen der gesammten palaeontologischen Stratigraphie erschüttern. Immerhin sind aus den verschiedensten Gebieten Beispiele bekannt: die hervorstechendsten in der Jetztwelt sind die „mesozoische“ Thierwelt des australischen Continents, oder das Fortleben der Pikermi-Fauna in Afrika. Selbstredend beruht das Ueberleben im Meere auf ganz anderen Bedingungen und ist auch niemals in dem Maasse möglich wie auf Inseln oder abgelegenen Theilen des Festlandes. Einige höchst bemerkenswerthe Fälle ergaben sich aus den demnächst zu publicirenden Untersuchungen des Verfassers über die Korallen-Fauna der Trias: Die von Waagen aus dem indischen Permo-Carbon beschriebene eigenthümliche Tabulate *Araeopora* fand sich in Begleitung mehrerer Chaetetiden in grosser Häufigkeit in der oberen alpinen Trias[3] wieder.

Ebenso eigenartig ist die Zusammensetzung der rhätischen Korallen-Fauna: Dieselbe besteht ausschliesslich aus Superstiten der Zlambach-Schichten[4], ohne Hinzutreten neuer Elemente. Von den Gruppen und Arten der Norischen Zlambach-Korallen haben etwa die Hälfte den siebenmaligen Wechsel der Cephalopoden-Fauna in der Norischen und Karnischen Stufe überdauert; zum

---

[1]) 4 lebende Arten in Westindien, Japan und Ostindien.

[2]) Allerdings enthalten diese vielleicht das auffallendste Beispiel, den lebenden *Nautilus*.

[3]) Wengener Korallenkalke der Seelandalp bei Schluderbach.

[4]) Auch hier treten alterthümliche Gattungen aus der Verwandtschaft von *Amplexus* und, wie es scheint, *Calostylis* auf; die letztere (*Stylophyllum*) setzt sich bis in das Rhät fort.

Theil zeigen die älteren Formen nicht einmal die kleinsten specifischen Unterschiede von den jüngeren.

Auch unter den Schalthieren des Rhät finden sich einige bemerkenswerthe Beispiele: Die Gattung *Megalodon* zeigt sich typisch und häufig zuerst im obersten Mitteldevon, wird aber im Oberdevon schon selten und fehlt im Carbon sowie in der unteren Trias, wie es scheint, gänzlich. In der rhätischen Stufe und im unteren alpinen Lias tritt *Megalodon* — nur unwesentlich verändert — noch einmal auf und erreicht hier im Dachsteinkalke, dessen Charakterthier es darstellt, den Höhepunkt seiner Entwicklung.

Die Superstiten-Faunen sind gewissermaassen die Umkehrung der „Colonien“ BARRANDE's; über den Zusammenhang, in dem sie mit diesen letzteren Erscheinungen zuweilen stehen können, wird im nächsten Abschnitte die Rede sein.

III. Vergleichung einiger unterdevonischer Hercyn-Vorkommen.

In den beiden vorangegangenen Abschnitten ist der Nachweis versucht worden, dass ein Theil des sogenannten Hercyn dem Mitteldevon äquivalent sei. Nach Abscheidung dieses Bruchtheiles ist die Hauptmasse der fraglichen, früher dem Silur zugerechneten Bildungen als Unterdevon aufzufassen. Die genauere stratigraphische Vergleichung dieser Unterdevon-Bildungen erfordert grosse Vorsicht und Erfahrung, da fast überall, abgesehen von Anomalien der Facies-Entwicklung und Versteinerungsführung, gestörte Lagerungsverhältnisse die Beobachtung erschweren.

Im folgenden Abschnitte werden nicht die gesammten unterdevonischen Vorkommen besprochen werden: Die ganze Frage ist zu wenig geklärt, es fehlen noch zu sehr deutliche, an Versteinerungen reiche Profile, um eine zusammenfassende Darstellung geben zu können. Zudem hat CH. BARROIS neuerdings eine überaus klar und objectiv gehaltene Uebersicht der bisher vorliegenden Arbeiten veröffentlicht[1]. Im Nachstehenden soll unter Verweisung auf die erwähnte Zusammenfassung und meine Arbeit über die Ostalpen[2] eine etwas eingehendere kritische Vergleichung der westeuropäischen Fundorte versucht werden.

1. Erbray (Loire-Inférieure).

Auf Grund einer mustergiltigen Bearbeitung der unterdevonischen Fauna von Erbray[1] gelangt BARROIS zu Anschauungen,

[1] Mémoires de la société géologique du Nord, III, Lille 1889.
[2] Diese Zeitschrift 1887.

die in einzelnen Punkten von den bisher verbreiteten etwas abweichen. Die Deutung des Alters der Kalke von Erbray gründet sich bei der Mangelhaftigkeit der stratigraphischen Aufschlüsse wesentlich auf palaeontologische Vergleiche. BARROIS legt mit Recht besonderen Werth auf die Uebereinstimmung der Fauna von Erbray mit dem Hercyn des Harzes[1], das er im Sinne der älteren Auffassung von BEYRICH und KAYSER als sehr tiefes Unterdevon (Gédinnien) deutet Der Hauptquarzit soll dem Coblenzien im Ganzen, die unteren Wieder Schiefer demnach dem tiefsten Unterdevon entsprechen. Dem gegenüber ist einerseits anzuführen, dass das Liegende der Coblenzschichten nicht das Gédinnien, sondern die Stufe des *Spirifer primaevus*[2]) ist; man würde also die unteren Wieder Schiefer nur mit dieser letzteren vergleichen können. Andererseits hat E. KAYSER auf die Unrichtigkeit seiner früheren Auffassung selbst hingewiesen und den Nachweis geführt, dass der Hauptquarzit nur dem obersten Horizont der Coblenzschichten entspricht[3]). Man wird also ohne einen bestimmten Gegenbeweis der älteren Auffassung nicht ohne Weiteres den Vorzug geben können. Nun sind, wie im ersten Abschnitt ausgeführt wurde, die Coblenzschichten am Rhein mannichfach gegliedert. Die untere und die obere Stufe stehen einander palaeontologisch so selbstständig gegenüber wie das Gédinnien der Siegener Grauwacke oder letzteres der unteren Coblenzstufe. Die annähernde Gleichwerthigkeit der 4 Hauptstufen des rheinischen Unterdevon bildete den Hauptinhalt der Ausführungen des ersten Abschnittes. Man wird also das Aequivalent der unteren Wieder Schiefer, die (abgesehen von der heteropen Einlagerung der Graptolithen - Schicht) vom Hauptquarzit

---

[1]) l. c., p. 293 ff. Ich unterlasse es, die Ausführungen von BARROIS zu wiederholen, da ich dieselben für vollkommen zutreffend halte.

[2]) Es scheint, dass die verschiedenartige Benennung der Unterdevon-Stufen in den Ardennen und am Rhein die hier vorliegende Unklarheit wesentlich mit veranlasst hat. Es wurde im ersten Theile hervorgehoben, dass die drei höheren Stufen von GOSSELET und Anderen unter der gemeinsamen Bezeichnung „Coblenzien“ (= den deutschen Coblenzschichten ex parte) zusammengefasst werden. Nur wenn der Hauptquarzit diesem „Coblenzien“ entspräche (was nicht der Fall ist), müssten die Wieder Schiefer mit dem Gédinnien verglichen werden.

[3]) Auch nach den Beobachtungen, die ich vor einiger Zeit im Hauptquarzit der Blankenburger Gegend (Astberg) gemacht habe, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass derselbe nur die obersten Coblenzschichten vertritt. Bemerkenswerth ist u. a. das Vorkommen von *Athyris concentrica*, *Spirifer curvatus* und einer Form des *Sp. macropterus*, welche am Rhein auf die oberen Coblenzschichten beschränkt ist.

überlagert werden, in dem unteren Theile der Coblenzstufe zu suchen haben. Vielleicht kommt für einen Theil der Kalklinsen (Harzgeroder Ziegelhütte) ein älteres Niveau in Frage[1]; jedenfalls ist aber die Tanner Grauwacke, das Liegende der Wieder Schiefer, in erster Linie mit Gédinnien und Taunusien zu vergleichen. Allerdings ist die untere Grenze des Devon im Harz überhaupt nicht bekannt und eine genauere Horizontirung der älteren Grauwacke wegen des fast vollkommenen Fehlens organischer Reste unthunlich. Doch liegt keine Veranlassung vor, die Tanner Grauwacke für silurisch zu halten — die Flora erinnert sogar an viel jüngere Bildungen. Man würde aber auch beim Ausgehen von einem anderen Punkte die unteren Wieder Schiefer keinesfalls an die Basis des Unterdevon setzen können.

Ein palaeontologischer Vergleich würde nach dem Vorhergehenden für die beiden Zonen von Erbray eine Aehnlichkeit mit der unteren Coblenzstufe, eventuell mit der Siegener Grauwacke ergeben. Auch das Vorkommen der für die untere Coblenzstufe bezeichnenden Mutation des *Spirifer macropterus* bei Erbray (= *Sp. macropterus Hercyniae* BARROIS non GIEBEL) deutet darauf hin.

Die „Schichten von Néhou" überlagern nach den Beobachtungen von BIGOT bei Baubigny (Normandie) einen Hercynkalk mit Korallen, welcher dem obersten der drei Horizonte von Erbray entspricht. Allerdings pflegt man unter den „Schichten von Néhou" verschiedene Horizonte zusammenzufassen. Eine Zusammenstellung der bisher beschriebenen Arten, welche BARROIS veröffentlicht, enthält neben einzelnen Leitfossilien der unteren Coblenzschichten wie *Tropidoleptus laticosta* und *Rensselaeria strigiceps* überaus zahlreiche Formen der oberen Coblenzstufe; endlich hat OEHLERT unter der erwähnten Bezeichnung auch eine nicht geringe Anzahl mitteldevonischer Arten[2]) beschrieben, wie auch CH. BARROIS in einem an mich gerichteten Briefe hervorhob.

---

[1]) Z. B. kommt *Cardiola? („Dalila") Grodecki* KAYS. auch bei Lochkow an der Basis des böhmischen Unterdevon (F_1) vor; sie entspricht einigen der von BARRANDE als *Dalila* beschriebenen „Arten". Bezeichnender ist das Vorkommen der eigenthümlichen, vielgestaltigen Gattung *Hercynella (Pilidium* BARR. mscr.), die überall in Böhmen (F_1) und am Ural (Belaja-Kalkstein) die Basis des Unterdevon kennzeichnet, während sie den mittleren und höheren Horizonten fehlt. Die bei Erbray beobachteten Formen sind zweifelhaft und in F_2, im Korallenkalk der Karnischen Alpen (Wolayer Thörl), der Karawanken, bei Greifenstein une am Pic de Cabrières fehlen diese nicht leicht zu verkennenden Formen. Allerdings ist eine auf dem Vorkommen einzelner älterer Typen beruhende Beweisführung nicht vollkommen überzeugend; man könnte dieselben ebenfalls als „Superstiten" deuten.

[2]) U. a. *Orthis subcordiformis* KAYS. und *Phacops Potieri* BAYLE = *Ph. occitanicus* TROM. GRASS. Die Synonymik dieser auch bei Ca-

Jedoch beweist die kleine Fauna, welche BIGOT bei Baubigny in den höheren Schichten auffand[1], dass dieselben der oberen Coblenzstufe homotax sind; man würde also auch auf diesem Wege für die im Liegenden auftretenden Kalke mit den Versteinerungen von Erbray eine höhere Altersstellung folgern und dieselben mit den unteren Coblenzschichten vergleichen können. Die beiden unteren Horizonte der weissen und grauen Kalke könnten demnach noch tiefer, bis in die Stufe des *Spirifer primaevus*, hinabreichen. Doch ist eine schärfere Parallelisirung von so verschiedenen Faciesbildungen undurchführbar.

2. Greifenstein.

Der vielgenannte Fundort Greifenstein in der Nähe von Wetzlar theilt mit Erbray eine wenig erfreuliche Eigenschaft, die Unklarheit der stratigraphischen Verhältnisse, welche durch die mannichfache Discussion über die Stellung der Kalke und Quarzite nicht behoben worden ist. Ich schliesse mich der Meinung von Herrn Prof. KAYSER an[2], dass nur von einer ganz eingehenden Kartirung der Gegend die gewünschten Aufschlüsse erwartet werden können. Leider war die (zur Rheinprovinz gehörige) Enclave Greifenstein bis vor Kurzem nicht in dem Maassstabe $^1/_{25000}$ aufgenommen und bildete einen weissen Fleck auf dem sonst fertig gestellten Messtischblatt des umliegenden, zum Reg.-Bezirk Wiesbaden gehörigen Landes.

Wenn Greifenstein hier erwähnt wird, so geschieht dies vor Allem zum Zweck der Vergleichung mit der überaus ähnlichen Fauna des weit entfernten Pic de Cabrières in Languedoc. Das reiche Material, welches der nachfolgenden, fast ausnahmslos[3] auf eigenen Bestimmungen beruhenden Aufzählung zu Grunde liegt, befindet sich in den Museen zu Halle und Berlin. Der Beschreibung der Fauna, welche F. MAURER[4]) grossentheils auf Grund der Bestimmungen BARRANDE's herausgegeben hat, vermochte ich nur theilweise zu folgen: Die Angaben BARRANDE's stammen aus der Zeit, in der das Auge des grossen Palaeontologen nicht mehr seine frühere bewundernswerthe Schärfe besass.

---

brières vorkommenden Form ist schwer zu entwirren. Der Name BAYLE's wurde ohne Beschreibung, der von TROMELIN gewählte etwas später ohne Abbildung veröffentlicht.

[1]) BARROIS, Erbray, p. 279.

[2]) Unter dessen liebenswürdiger Führung ich Greifenstein kennen lernte.

[3]) Wo ich Anderen gefolgt bin, findet sich ein besonderer Vermerk.

[4]) Beilage-Band I vom Neuen Jahrbuch.

Aus dem Hercynkalk von Greifenstein lagen mir die nachfolgend genannten Arten vor:

Proëtus crassimargo A. Rœm. (Palaeontogr., III, t. 10) (verwandt mit *Proëtus orbitatus* Barr.) — Von der Uebereinstimmung dieser bei Greifenstein überaus häufigen Form mit der Büchenberger, von A. Rœmer beschriebenen Art konnte ich mich durch Vergleich einiger Original-Exemplare (von beiden Fundorten) überzeugen. Maurer bezw. Barrande haben auf Grund eines im Allgemeinen sehr wenig günstig erhaltenen Materials (nur Pygidien, kein einziger Kopfrest) das Vorhandensein verschiedener Arten angenommen. Die Untersuchung der grossen, gut erhaltenen, selbst gesammelten und in den erwähnten Museen befindlichen Exemplare ergab, dass die folgenden Figuren Maurer's auf die Rœmer'schen Species zu beziehen sind, t. 1, f. 1, 3—7; f. 2?, f. 13?, f. 16. *Proëtus orbitatus* Barr., mit dem die häufigste Greifensteiner Form in erster Linie verglichen wurde, scheint allerdings in der Gestalt des Pygidiums[1]) (Barr., Syst. Sil., I, t. 15, f. 28—32) keine Unterschiede aufzuweisen. Jedoch ist die Wölbung der Glabella bei den Greifensteiner und Büchenberger Exemplaren viel bedeutender, und die Ecken der Wangen sind abgerundet, während sie bei der böhmischen Art in längere Spitzen ausgezogen sind (Barrande, l. c., t. 16, f. 16, 17).

— *crassirhachis* A. Rœm. sp. (*Lichas* A. Rœm., Palaeont., III, t. 10, f. 7, nach Originalen vom Büchenberg bestimmt) Hierher gehören die Pygidien bei Maurer, t. 1, f. 8, 9, 10, deren nicht ganz gleichmässige Grössenverhältnisse wohl kaum zur Aufstellung mehrerer Arten Veranlassung geben. Die Glabellen, l. c., f. 12, stammen zweifellos vom selben Thiere. Die Art ist nahe verwandt mit *Proëtus natator* und *Pr. eremita* (Barr., Syst. Sil., I, t. 16, 17) und kommt auch bei Cabrières vor.

— *Saturni* Maur. (l. c., t. 1, f. 17)

— *mutilus* Maur. (l. c., t. 1, f. 14)

— *embryo* Maur. (l. c., t. 1, f. 16) Diese drei Arten, von denen allerdings nur Pygidien bekannt sind, dürften wohl unterscheidbar sein.

Phacops fecundus mut. *major* Barr. F_2. Auch bei Günterod in grauen Kalken.

— *cephalotes* Barr. G_1, teste Maurer.

---

[1]) Das Barrande und Maurer ausschliesslich vorlag.

Dalmanites (Odontochile) n. sp. Ein Kopfschild im Museum zu Halle, das in die Verwandtschaft von *D. Reussi* gehört. (BARR., t. 27, f. 8) G_1.

Harpes reticulatus BARR. F_2.

Lichas Haueri BARR. F_2-G_1. Typische Exemplare (besser erhalten als die Abbildung bei MAURER, t. 1, f. 20).

Bronteus thysanopeltis BARR. Sicher bestimmbar. F_2.

Pinacites Jugleri A. RŒM. sp. F_2-G_3.

Aphyllites fidelis BARR. F_2. *(Goniatites tabuloides?* MAUR., t. 1, f. 22) Das nach vortrefflich erhaltenen Exemplaren sicher bestimmte Vorkommen der auf das tiefere Unterdevon beschränkten Art ist für die Feststellung des Alters der Kalke von Greifenstein besonders wichtig.

— n. sp. Eine ungenabelte, mit *Aphyllites tabuloides* verwandte Art, leider nur in einem schlechten Exemplare (Halle) vorliegend.

Orthoceras commemorans BARR. ?

— *patronus* BARR. (BARR. Vol. II, t. 228) F_2, G_3.

Platyceras Halfari KAYS. var. *rostrata* BARR. F_2. Auch bei Günterod, det. KOKEN.

— *hercynicum* var. *acuta* KAYS. F_2. Unterdevon des Harzes, det. KOKEN.

Strophostylus undulatus MAUR. sp. (*Natica*, MAUR., l. c., t. 2, f. 14), det. KOKEN.

— *occidentalis* KOKEN mscr. Cabrières.

Cyrtolites n. sp., det. KOKEN.

Pleurotomaria humillima BARR.? F_2 (MAUR., t. 2, f. 9).

— n. sp. (= *subcarinata* MAUR., t. 2, f. 8, non A. RŒM.). det. KOKEN.

Tentaculites longulus BARR. F_2-G_1.

— *volitans* BARR. var. F_2. (BARROIS., Syst. Sil., Vol. VI, f. 159, f. II)

Conocardium sp. (Berliner Museum).

Pentamerus galeatus DALM.

— aff. *linguifer* BARR. (MAUR., t. 3, f. 20)

Athyris Thetis BARR. sp. *(Atrypa)* F_2 und Günterod. (MAUR., t. 3, f. 1; f. 7?)

— *Philomela* BARR. sp. *(Atrypa)* E_2-F_2 und Günterod. (MAUR., t. 3, f. 3, f. 12)

Atrypa comata BARR.? F_2.

Merista passer BARR. F_2. (MAUR., t. 3, f. 14)

— —, breite Varietät. *(Merista herculea* bei MAUR., t. 3, f. 15)

— *(?) Baucis* BARR. F_2, auch bei Günterod. (MAUR., t. 3, f. 10, 11)

Merista (?) securis BARR. F_2, auch bei Günterod (MAUR., t. 3, f. 16, 17, t. 2, f. 23, 24 [1])).

Spirifer indifferens BARR. F_2, häufig. Auch bei Günterod kommt diese sehr variable Art vor. (MAUR., t. 4, f. 2; var. f. 3)

— *robustus* BARR. F_2 (= *Sp. falco*, MAUR., t. 4, f. 8). Ich glaube, die citirte Abbildung auf die genannte, übrigens nahe mit *Sp. falco* verwandte Art beziehen zu können.

— *superstes* BARR. F_2-G_1.

— *Jovis* MAUR. (t. 4, f. 6) Eine der verhältnissmässig seltenen Localformen, teste MAURER.

Orthis tenuissima BARR. F_2. (MAUR., t. 3, f. 22, 23) Neben *Spirifer indifferens, Merista Baucis* und *M. passer* eine der wichtigsten Leitformen der Greifensteiner Facies.

— *lenticularis* MAUR. (t. 3, f. 21 = ? *Orthis lunata* aus F_2. BARR., Syst. Sil., V. t. 58, f. 6)

Strophomena rhomboidalis WAHL., teste MAURER.

Discina bohemica BARR., F_2, teste MAURER.

Amplexus hercynicus A. RŒM. (= *Barrandei* MAUR. ex parte, t. 4, f. 15, f. 13b, c; non f. 13a) F_2 und höher.

Petraia Barrandei MAUR. em. FRECH. (MAUR., t. 4, f. 13a cet. excl.) F_2 bei Konieprus.

Romingeria (?) greifensteiniensis MAUR. sp. (*Pustilopora greifensteiniensis* MAUR., t. 4, f. 9)

Nach den allgemeinen geologischen Verhältnissen würde es am nächsten liegen, auch den Greifensteiner Hercynkalk als Einlagerung im Tentaculiten-Schiefer aufzufassen. Aber die Zusammensetzung der Fauna widerspricht einer solchen Anschauung. Auch bei der weitesten Ausdehnung der im vorigen Abschnitt besprochenen Ansichten über das Auftreten von „Superstiten" lässt sich eine Fauna nicht als mitteldevonisch deuten, in der eine Menge von bezeichnenden Unterdevon-Arten, jedoch kein einziges, auschliesslich im Mitteldevon gefundenes Fossil vorkommt.

Eine genauere Altersbestimmung erscheint jedoch unausführbar. Sieht man von den Brachiopoden ab, deren Auftreten sehr wesentlich von Faciesverhältnissen beeinflusst wird (vergl. unten), so erlauben die sonst vorkommenden, sicher bestimmten Leitformen des böhmischen Unterdevon keinen bestimmten Schluss

---

[1]) Ausser den erwähnten häufigen Arten kommen noch andere von MAURER abgebildete Brachiopoden mit glatter Oberfläche vor, von denen ich nur mangelhaft erhaltene Exemplare gesehen habe. Die Bestimmung der genannten Arten beruht auf der Vergleichung mit zahlreichen böhmischen Exemplaren.

auf oberes oder unteres Unterdevon. *Phacops fecundus major* ist in der Prager Gegend bezeichnend für F_2, *Phacops cephalotes* andererseits für G_1; die Untergattung *Odontochile* ist in Böhmen leitend für G_1[1], während *Aphyllites fidelis* nur an der unteren Grenze von F_2 auftritt. Auch Vergleiche mit näher gelegenen Vorkommen geben keinen Aufschluss. Der vielbesprochene *Pentamerus rhenanus* F. Rœm. ist anderwärts (im Rupbachthal) in den obersten Coblenzschichten gefunden worden. Da nun die ganze formenreiche, zu dieser Art gehörige Gruppe besonders an der Grenze der beiden Abtheilungen, bezw. im unteren Mitteldevon[2]) vorkommt, wird auch das Alter des *Pentamerus rhenanus* dem entsprechend zu bestimmen sein.

Leider sind die hoch aufragenden Quarzitklippen, welche bei Greifenstein *Pentamerus rhenanus* enthalten, von den Schurfgruben, welche die Hercyn-Versteinerungen geliefert haben, durch eine längere, aufschlusslose Waldstrecke getrennt.

Auch das Vorkommen von einigen sehr bezeichnenden Greifensteiner Trilobiten am Büchenberg bei Wernigerode fördert die Sache nicht. Als Antwort auf die Frage ergiebt sich nur ein neues Fragezeichen. Durch den Eisensteinbergbau sind daselbst vor Jahrzehnten hell ziegelrothe Kalke aufgeschlossen worden, in denen die Schalen der Trilobiten als weisse, zerreibliche Masse liegen. Im Museum zu Halle befindet sich aus älterer Zeit eine reichhaltige Sammlung, aus der einige hercynische Trilobiten, vor Allem die beiden eben erwähnten *Proëtus*-Arten, *P. crassimargo* A. Rœm. und *P. crassirhachis* A. Rœm. sp. erwähnenswerth sind. Ausserdem fanden sich eine wahrscheinlich neue Art von *Proëtus, Bronteus thysanopeltis* Corda, *Phacops breviceps* Barr. var., *Lichas granulosus* A. Rœm. (verwandt mit *L. Haueri*) und als häufigster Trilobit *Cheirurus myops* A. Rœm. (verwandt mit *Ch. Sternbergi*). Wie am Pic de Cabrières und bei Greifenstein tritt ferner *Amplexus hercynicus* in grosser Menge auf, der zuerst von hier beschrieben wurde und andererseits noch bis an die Basis des Oberdevon hinaufreicht[3]).

Die betreffenden *Amplexus*-Kalke sind, wie erwähnt, der

---

[1]) Acht häufige Arten in G_1, von denen eine einzige schon in F auftritt.

[2]) Auch „*Spirifer*“ *productoides* A. Rœm. aus den *Calceola*-Schiefern des Oberharzes gehört (nach Untersuchung des Original-Exemplars in Clausthal) hierher. *Spirifer productoides* Barrois von Chaudefonds (Maine et Loire), ein echter *Spirifer*, müsste demnach anders benannt werden.

[3]) Vergl. Frech, diese Zeitschrift, 1885. — In den Eisensteinen von Brilon und Martenberg wird die Art noch einmal recht häufig und ist auch hier von *Petraia* begleitet.

geologischen Beobachtung unzugänglich; ein Versuch des Herrn Prof. LOSSEN (den ich im Sommer 1886 begleitete), von den Bergbeamten nähere Angaben zu erhalten, blieb erfolglos. Man ist also diesen Schichten gegenüber zweifelhaft, ob man es mit einer eigenthümlichen Ausbildung des am Büchenberg sicher constatirten Stringocephalen-Kalkes[1]), oder mit einer Einlagerung in den Wieder Schiefern zu thun habe, die in unmittelbarer Nähe anstehen.

Auf die Hercynfrage passt, wie auf manches andere geologische Problem, ein Wort GÖTHE's:

„Da liegt der Fels, man muss ihn liegen lassen;
Zu Schanden haben wir uns schon gedacht."
(Faust, II. Theil, IV. Act.)

3. Das hercynische Unterdevon am Pic de Cabrières.

Durch Untersuchung von neuen Materialien, die bei der Aufstellung meiner ersten Liste der Versteinerungen des Pic nicht benutzt waren, sowie durch weitere Vergleichungen[2]) hat sich die Zahl der bekannten Arten nicht unerheblich vermehrt; ich lasse daher, schon um die Vergleichung mit Greifenstein zu erleichtern, ein neues Verzeichniss folgen. Um willkürlichen Entstellungen vorzubeugen, wie sie die frühere Liste von Seiten eines Herrn BERGERON[3]) ausgesetzt war (vergl. die Anmerkung 3), sind die Namen von allen sicher bestimmten Arten gesperrt gedruckt, soweit dieselben auch an anderen Orten vorkommen.

---

[1]) So beurtheilte ich die Schichten früher auf Grund der Identität des *Amplexus* mit der Briloner Art.

[2]) Ich hatte für meine frühere stratigraphische Arbeit nicht das ganze Material durchgearbeitet, da mir die Altersstellung des Kalkes vom Pic de Cabrières über jeden Zweifel erhaben schien.

[3]) Herr BERGERON hebt hervor, *Cheirurus gibbus* BEYR. sei einerseits von BARRANDE aus dem böhmischen Unterdevon, andererseits von SANDBERGER aus dem Mitteldevon Nassaus beschrieben worden. Letztere Form sei von ersterer verschieden, und man könne nun nicht wissen, ob ich die ältere oder jüngere Art vor mir gehabt habe (Bull. soc. géol. de France, [3], XVI, p. 988: „A laquelle de ces deux formes, M. FRECH rapporte-t-il les fossiles *[Cheir. gibbus]* du pic de Bissous? il ne le dit pas"). — Meine Angabe lautet: „*Cheirurs gibbus* BEYR. (F_1-G_1 und ?Mitteldevon)." Ebenso ist in der Uebersichtstabelle das mitteldevonische Vorkommen der Art als fraglich bezeichnet. Die Ausführung des Herrn BERGERON kann in diesem Falle weder mit sprachlichen Missverständnissen, noch mit Flüchtigkeit entschuldigt werden, sondern trägt alle Merkmale einer beabsichtigten Entstellung der Thatsachen. Ich würde einen derartigen schweren Vorwurf nicht aussprechen, wenn nicht Herr BERGERON in seiner Beweisführung mehrfach in dieser Weise verführe: Als besonders wichtig wird ein an mitteldevonische Formen erinnernder *Pentamerus globus* hervorge-

Cheirurus gibbus Beyr. F_1-G_1. (= *Ch. Lenoiri* Bergeron) Verschieden von der mitteldevonischen Mutation.

Lichas meridionalis Frech. Verwandt mit *L. Haueri*. F_2 und Greifenstein.

Phacops fecundus mut. *major* Barr. F_2 und Greifenstein.

— *Boecki* Barr. G_2. Nach Angabe von E. Kayser.

Proëtus micropygus Barr. E_2-F_1. (Syst. Sil., I, t. 15, f. 37) Eine wohl erhaltene Glabella.

— *crassirhachis* A. Rœm. (= *complanatus* Barr. var. frühere Liste) Greifenstein.

— *tuberculatus* Barr. F_2. (Syst. Sil., t. 16, f. 18—20) Ein vorzüglich erhaltener Kopf.

— sp. Pygidium von ungünstiger Erhaltung.

Aphyllites zorgensis A. Rœm. sp. G_1, G_2, Hercyn des Harzes. (= *Goniatites fecundus* Barr. ex parte)

— n. sp. aff. *Dannenbergi* Beyr.

Anarcestes lateseptatus Beyr. Unt. Unterdevon bis Unt. Mitteldevon. (= *Goniatites Rouvillei* v. Koenen). Bei Gelegenheit einer erneuten Untersuchung des Materials machte Herr Geh. Rath Beyrich mich darauf aufmerksam, dass die Unterschiede zwischen dem v. Koenen'schen Original-Exemplar und *G. lateseptatus* im Wesentlichen auf der schlechten Erhaltung des ersteren beruhten.

— n. sp. aff. *subnautilino* Schl.

— n. sp. aff. *vernae* Barr.

Tornoceras n. sp.

Maeneceras n. sp.

Orthoceras pulchrum Barr. F_2-G_2. (Barr., Vol. II, t. 276)

— *subannulare* Mstr. E_2 und F_2. (Mstr., Beitr., III, t. 19, f. 3; Barr., Vol. II, besonders t. 283, 336)

Strophostylus occidentalis Koken mscr. Im Unterdevon von Greifenstein.

Platyceras Halfari Kays. var. *rostrata* Barr. F_2, Greifenstein, det. Koken. (*Capulus* sp. der früheren Liste)

— *uncinatum* Kays., det. Koken. Unterdevon, Harz und Ostalpen.

Loxonema oblique-arcuatum Sdb., det. Koken. Obere Coblenzschichten.

Cypricardinia nitidula Barr. F_2.

---

hoben. Das Fragezeichen oder der Vermerk „var.", welcher darauf hindeutet, dass die betreffende Form mit der Mitteldevon-Art zwar verwandt, aber nicht ident sei, fehlt in meinen Anführungen nirgends, wird aber von Herrn Bergeron einfach ausgelassen (l. c., p. 938).

Cardiola (Buchiola) n. sp. Dieselbe Species kommt bei Greifenstein vor.
Rhynchonella velox BARR. F_2.
— *princeps* var. *gibba* BARR. F_2.
— *protracta* Sow.?
— n. sp.
Pentamerus Sieberi v. BUCH var. F_2.
— *globus* BRONN mut.
Atrypa comata BARR.? F_2 u. Greifenstein.
— *Thisbe* BARR. F_2 nach Angabe von E. KAYSER[1]).
Athyris Philomela BARR. sp. *(Atrypa)* E_2-F_2, Greifenstein.
— *audax* BARR. sp. *(Atrypa)*[2]) F_2.
— *Thetis* BARR. sp. *(Atrypa)*[2]) F_2, Greifenstein.
Merista passer BARR. F_2, Greifenstein. Die Untersuchung von einigen besser erhaltenen Stücken ergab, dass diese wichtige und weit verbeitete Art zweifellos auch bei Cabrières vorkommt.
— *(?) Baucis* BARR. F_2, Greifenstein.
— *securis* BARR. F_2, Greifenstein.
Meristella Circe BARR.? F_2. Nach MAURER bei Greifenstein.
Spirifer indifferens BARR. F_2[3]) und Greifenstein.
— *superstes* BARR. F_2-G_1, Greifenstein.
— *simplex* Sow. mut. *praecursor*. Unterscheidet sich von der mitteldevonischen Art durch geringere Breite, schwache Ausprägung des Sinus und senkrechte Stellung der Area. (Dieselbe bildet bei der jüngeren Form einen spitzen Winkel mit der kleinen Klappe)
Ambocoelia umbonata CONRAD sp. Im Unterdevon von Erbray, Gahard, Upper Helderberg. (Die Art ist in der früheren Liste durch einen Druckfehler unter *Atrypa* gerathen)
Orthis tenuissima BARR. F_2, Greifenstein.
Amplexus hercynicus A. RŒM. (= *Barrandei* MAUR. ex parte). Stimmt vollkommen mit den Exemplaren aus F_2, Greifenstein und Erbray überein.

---

[1]) Neues Jahrbuch, 1888, II, p. 441.
[2]) Das Vorkommen dieser beiden Arten ist nicht weiter zweifelhaft.
[3]) Die Art ist an einer Stelle des Pic überaus häufig und kaum zu übersehen, aber von den bisherigen Beobachtern niemals richtig erkannt worden. Ich habe allen Grund zu vermuthen, dass die von BERGERON das eine Mal als *Sp. curvatus*, das andere Mal als *Sp. euryglossus* SCHNUR bestimmten Brachiopoden hierher gehören. Die Art variirt so erheblich, dass Irrthümer leicht möglich sind. Jedoch zeigen meine bei Greifenstein und Konieprus gesammelten Exemplare genau dieselben Form - Verschiedenheiten bezw. Varietäten, wie die französischen Stücke.

Petraia Barrandei MAUR. sp. em. FRECH. F2 und Greifenstein (= *Amplexus Barrandei* MAUR., Beilage-Bd. I des Neuen Jahrbuchs, t. 4, f. 13a cet. excl.)
Romingeria (?) greifensteiniensis MAUR. sp. (= *Pustilopora* MAUR. von Greifenstein, = *Cladochonus* sp. der früheren Liste)
Favosites aff. *cristatae* BLUMENB. sp. 1 Exemplar.

Die vorstehende Liste dürfte den Zweifeln ein Ende machen, welche betreffs der stratigraphischen Stellung der Kalke des Pic von verschiedener Seite geäussert worden sind. Es hat sich bisher leider als unausführbar erwiesen, die Abbildungen der im Vorstehenden namhaft gemachten Arten zu liefern. Die Bearbeitung muss im Zusammenhang mit der Beschreibung der alpinen Devon-Fauna erfolgen und bedarf daher noch längerer technischer Vorbereitung. Doch glaube ich, dass die Uebereinstimmung der bei Cabrières vorkommenden Arten mit unterdevonischen Typen, welche ich selbst in Böhmen, Nassau und in den Alpen gesammelt habe, den angeführten Namen einen etwas höheren Werth verleihen, als er z. B. den nur nach der Litteratur[1]) gemachten Bestimmungen innewohnt.

Wenn CH. BARROIS auf die Verschiedenheit der Fauna von Cabrières und Erbray hinweist, so ist dabei der abweichenden Faciesausbildung in weitgehendem Maasse Rechnung zu tragen. Riffkorallen fehlen in den Kalken des Pic de Cabrières so gut wie vollkommen[2]), andererseits ist keine Spur von Goniatiten bei Erbray gefunden worden. Allerdings sind Reste von *Amplexus* am ersteren Orte überaus häufig; die wohl erhaltenen Bäumchen von *Amplexus hercynicus* haben an einzelnen Stellen förmliche kleine Wälder gebildet und zeigen alle Merkmale eines ruhigen Absatzes. Allerdings hat Herr BERGERON[3]) die Kalke des Pic für das Zerstörungsproduct von mitteldevonischen Riffen erklärt, eine

---

[1]) Die in erster Linie in Betracht kommende zweibändige Bearbeitung der böhmischen Brachiopoden durch BARRANDE (Système Silurien, Vol. V) bietet in dieser Hinsicht wegen der unübersichtlichen Anordnung des Stoffes und der Unzuverlässigkeit der meisten Gattungsbestimmungen (besonders *Merista, Atrypa*) schon dem Specialisten ganz besondere Schwierigkeiten. Wenn Dilettanten, wie Herr BERGERON, mit den böhmischen Brachiopoden nichts anzufangen wissen, so soll ihnen daraus kein Vorwurf erwachsen. Herr BERGERON erklärt die Mehrzahl der bestimmbaren Arten des Pic für neu, was für 7 unter 42 Arten zutrifft.

[2]) Es liegt ein ganz kleines Bruchstück eines Favositen vor.

[3]) Bull. soc. géol. de France, [3], XVI, „Réponse au Dr. FRECH de Halle“, p. 935 ff.

Anschauung, die sich schwer discutiren [1]) lässt. Auf die Verschiedenheit der Facies ist auch der Umstand zurückzuführen, dass bei Cabrières andere Brachiopoden-Gruppen vorherrschen als bei Erbray. Die gleiche Erscheinung beobachtet man bei Konieprus und Greifenstein, wo die röthlichen Cephalopoden-Kalke andere Brachiopoden enthalten als die schneeweissen Korallen-Kalke. Hier wie dort sind die Begleiter der Goniatiten die kleinen glattschaligen Brachiopoden: *Merista passer, Baucis securis, Athyris* (?) *Thetis, A. Philomele, Orthis tenuissima, Spirifer indifferens, Sp. superstes, Sp. robustus* u. a. Dagegen finden sich z. B. *Pentamerus Sieberi, P. galeatus, P. optatus, P. acutolobatus, Rhynchonella nympha, Rh. princeps, Rh. amalthea, Spirifer Nerei, Sp. secans, Sp. Najadum, Retzia Hardingeri, Merista herculea, Atrypa reticularis, Waldheimia melonica, Orthis palliata,* sowie eine Menge von Conocardien in Frankreich und Böhmen stets in der Gesellschaft der Riffkorallen. Die geringe Zahl der gemeinsamen oder vergleichbaren Arten bleibt nichts desto weniger bemerkenswerth, um so mehr als die stratigraphische Stellung keine sehr erhebliche Verschiedenheit aufweisen dürfte. Leider haben die geologischen Beobachtungen weder im Norden noch im Süden von Frankreich ein unzweideutiges Ergebniss gehabt. Wie aus dem Vergleich mit der Fauna der Wieder Schiefer hervorgeht, gehören die Kalke von Erbray jedenfalls nicht dem tiefsten Unterdevon an und können ebenso wenig als Aequivalent der höheren Schichten von Néhou angesehen werden.

Neuerdings hat Herr Bergeron die von Rouville und mir gemachten geologischen Beobachtungen für unrichtig erklärt, nach denen die Kalke des Pic de Cabrières ebenfalls eine etwa mitt-

[1]) Cyathophyllen, Phillipsastraeen, Stromatoporiden, Favositiden, Heliolitiden u. s. w. haben die palaeozoischen Riffe oder Korallenbänke gebildet und fehlen in den Kalken des Pic (vergl. oben). Anhäufungen von *Amplexus*,' nebst *Petraia* (z. B. Büchenberg, Brilon, Greifenstein, Konieprus in einer besonderen Schicht), deuten stets auf tieferes Wasser. In der Rifffacies tritt *Amplexus* nur vereinzelt auf. Die Amplexen finden sich nun massenhaft auf dem Pic, die erwähnten Riffkorallen dagegen im Mitteldevon von Cabrières, wo sie allerdings keine Riffe bilden, aber in geschichteten Kalken in Menge vorkommen. Herr Bergeron erklärt dagegen die Kalke des Pic für die Korallenriff-Facies des Mitteldevon. Die Riffe seien allerdings nicht mehr zu sehen, aber sie „müssten sich in der Nachbarschaft finden", und der Kalk des Pic [in dem, wie erwähnt, Riffkorallen so gut wie gänzlich fehlen], sei durch das „démantellement de récifs" entstanden (Bull. soc. géol. de France, [3], Bd. 16, p. 940). Derartige Theorien erscheinen einem Geologen etwas fremdartig, erklären sich aber wohl durch die geographische Nähe von Tarascon, der Heimath des phantasievollen Tartarin.

lere, wenn auch nicht näher zu bestimmende Stellung im Unterdevon einnehmen. — Es ist auch für einen Kenner der Gegend nicht ganz leicht, der geologischen Beschreibung des Herrn Bergeron (l. c., p. 941 ff.) zu folgen; es tritt nur so viel klar hervor (p. 946), dass der Verfasser sein bereits veröffentlichtes sogenanntes „Profil" des fraglichen Berges aufrecht erhält — eine Auffassung, die mit den Anschauungen von sämmtlichen früheren Beobachtern im Widerspruch steht. Der spitze Sattel, welchen Herr Bergeron in einer horizontal gelagerten, von Verwerfungen zerstückten Masse zeichnet, beruht wohl auf der Verwechselung von Klüftung und Schichtung; die Wiederkehr derselben Niveaus auf beiden Seiten des „Sattels" erklärt sich daraus, dass der genannte Forscher die Goniatiten der Zone des *G. intumescens* (unteres Oberdevon) von denen der Zone des *G. curvispina* (mittleres Oberdevon)[1]) nicht zu unterscheiden vermochte[2]).

Das Auftreten derselben Facies in verschiedenen Horizonten macht bei der Spärlichkeit deutlicher Profile die „Hercynfrage" viel verwickelter als die in vieler Beziehung vergleichbare Discussion über das Tithon.

Man muss sich meist mit dem Nachweise des unter- oder mitteldevonischen Alters im Allgemeinen begnügen, ohne an schärfere Vergleichungen denken zu können. In Böhmen sind Ko-

---

[1]) Unteres Oberdevon kommt nur auf dem Südabsturz, mittleres nur auf dem Nordabhang vor und fehlt der Südseite vollkommen. Ich glaubte früher zwei dort gefundene Goniatiten als *Tornoceras (Tornoceras subundulatum* var. *major)* deuten zu können. Die Präparation der Kammerwand erwies jedoch die Zugehörigkeit zu *Aphyllites*, während die Lobenlinie auffallende Aehnlichkeit mit der von *Tornoceras* besitzt.

[2]) Trotzdem ist Herr Bergeron der Meinung (p. 939), dass man behufs Unterscheidung der Zonen auch den geringsten zoologischen Verschiedenheiten Rechnung tragen müsse. Gewissermaassen als praktische Erläuterung dieses Theorems wird dann ausgesprochen, dass die drei von mir abgebildeten *Phacops*-Arten derselben Species angehörten. Die in Frage kommenden Holzschnitte (diese Zeitschrift, 1887, p. 470 — 473) sind allerdings nicht sonderlich gut gerathen, aber die Vergleichung der (absolut genau gezeichneten) Umrisse könnte sogar einem palaeontologischen Anfänger die Verschiedenheit der Formen versinnbildlichen.

Die vorstehenden Proben lassen ein Eingehen auf die weiteren von Herrn Bergeron mir gemachten Einwürfe zwecklos erscheinen. Es ist zu bedauern, dass die weitere Erforschung eines der interessantesten palaeozoischen Gebiete der Erde in dieser Weise ausgeführt wird, während Frankreich in Gosselet und Barrois so hervorragende Nachfolger eines Verneuil und Barrande besitzt.

rallen- und Brachiopoden-Facies nur aus dem unteren Unterdevon bekannt, in den Ostalpen sind ohne Zweifel auch die oberen Horizonte in der gleichen Form entwickelt. Es ist nun — schon nach Analogie der alpinen Trias — nicht wunderbar, dass das obere Unterdevon[1]) der Alpen faunistisch dem böhmischen F_2 trotz einiger Altersverschiedenheit viel ähnlicher ist, als dem homotaxen G_1.

Bei der Untersuchung der böhmischen und alpinen Verhältnisse kommt meist eine relativ deutliche Schichtenfolge in Frage. Bei der vergleichenden Untersuchung der vereinzelten französischen Vorkommen ist man lediglich auf Vergleichung und Deutung der Faunen angewiesen.

Die Fauna des Pic de Cabrières ordnet sich relativ leicht ein: sie entspricht in jeder Hinsicht den rothen Kalken von Konieprus und Mnienian, sowie dem Vorkommen von Greifenstein, welche sämmtlich durch das Fehlen der Riffkorallen, das Vorkommen der Goniatiten und bestimmter Brachiopoden (vergl. oben) und Trilobiten (z. B. *Lichas Haueri, Phacops fecundus major* etc.) ausgezeichnet sind. Die „Greifensteiner Facies" ist verhältnissmässig leicht kenntlich; schwieriger bezw. vorläufig unausführbar ist die genauere Altersbestimmung der einzelnen Vorkommen.

Eine in vielen Beziehungen abweichende Brachiopoden-Fauna (vergl. oben) findet sich dagegen in den Karnischen Alpen, in den weissen Kalken von Konieprus, bei Erbray und an bestimmten Fundorten der Wieder Schiefer[2]) in denjenigen Schichten, welche durch das Vorkommen von Riffkorallen, besonders der Favositen[3]), und das vollkommene Fehlen der Ammonitiden[4]) ausgezeichnet sind.

Am auffälligsten tritt die Verschiedenheit in den beiden französischen Fundorten Erbray und Cabrières zu Tage, da an dem einen Fundort nur die Greifensteiner Facies, am anderen ausschliesslich die Entwicklung der Riffkorallen mit der dazu gehörigen Fauna auftritt. Dazu kommen bei Erbray regionale Verschiedenheiten: so fehlen *Meganteris* und die bezeichnende Gruppe der *Athyris Ezquerra (Cinctae)* in Böhmen überhaupt, während sie nach Westen zu, am Rhein und am Harz häufiger werden, bezw. zu den charakteristischen Formen gehören.

---

[1]) Der Kalk von Vellach in den Karawanken gehört hierher.

[2]) Vor Allem Scheerenstieg und Schneckenberg bei Mägdesprung.

[3]) Dahin gehören auch die von KAYSER als *Dania* und *Beaumontia vendorum?* bezeichneten Formen.

[4]) Es sei, um Missverständnissen vorzubeugen, daran erinnert, dass in den Alpen, Konieprus und im Harz die Riffkorallen durchweg in anderen Schichten vorkommen als die Goniatiten.

4. Erklärungsversuche.

Vor dem Erscheinen der Monographie von BARROIS habe ich gelegentlich die Vermuthung ausgesprochen, dass die Abweichungen der gleich alten Faunen von Erbray und Cabrières, abgesehen von der heteropen Entwicklung, z. Th. durch geographische Verschiedenheiten erklärt werden könne. Es ist davon auszugehen, dass die überwiegende Mehrzahl der Arten von Cabrières und von Erbray anderwärts in Schichten vorkommen, über deren unterdevonisches Alter ein Zweifel nicht möglich ist. Der Gedanke liegt nun nicht zu fern, dass in die westlichen Meere von dem östlichen[1]) Stammsitz der hercynischen Fauna verschiedenartige Elemente ausgewandert seien. Hierdurch würde die theilweise Verschiedenheit dieser Localfaunen unter sich und die Uebereinstimmung mit derjenigen des Ausganges mit erklärt werden. Die Fortdauer dieser „Colonien" ist selbstredend an bestimmte Facies geknüpft. Regionale und facielle Verschiedenheiten combiniren sich in eigenthümlicher Weise.

Wenn hier zur Erklärung des eigenthümlichen Auftretens der Hercynfaunen von Greifenstein, Cabrières und Erbray gewissermaassen auf die „Colonien" BARRANDE's zurückgegriffen wird, so geschieht dies im Sinne eines von NEUMAYR ausgeführten Gedankens: Die geologischen Beobachtungen, welche zu der Colonien-Hypothese Veranlassung gaben, sind unrichtig; das Auftreten von obersilurischen Graptolithen-Schiefern in untersilurischen Quarziten ist nur auf tektonischem Wege erklärbar. Hingegen ist die Möglichkeit, dass die Thierwelt eines Meeresbeckens in ein anderes auswandert und dort unter bestimmten günstigen Bedingungen fortlebt, von vorn herein einleuchtend.

In beschränktem Sinne vergleichbar ist das Auftreten mariner Muschelbänke im Keuper von Mitteldeutschland, besonders das örtlich beschränkte Vorkommen von *Myophoria*[2]). Auch die Einlagerung mariner Bänke mit Goniatiten und anderen Meeresthieren inmitten der Steinkohlenflötze gehört hierher. Die bekanntesten Beispiele sind das Vorkommen von *Gastrioceras diadema* und verwandten Arten bei Chokier in Belgien, sowie das Auftreten mariner Conchylienbänke im Carbon von Oberschlesien, Westfalen und England.

---

[1]) Man kennt Unterdevon in ausschliesslich hercynischer Form am Ural, in Böhmen und in den Ostalpen. Das Unterdevon von Graz ist so gut wie versteinerungsleer, das Unterdevon vom Bosporus entspricht den höheren oder höchsten rheinischen Horizonten.

[2]) Die Raibler Art *Myophoria Kefersteini* ist bekanntlich dort gefunden worden.

Andererseits könnte man, um eine Vorstellung von der Art des Auftretens der Hercynfauna zu erhalten, an das Vorkommen nordischer Meeresthiere inmitten der mediterranen Fauna von Sicilien erinnern. Am besten durchforscht sind in dieser Hinsicht die jungen Muschelbänke der Gegend von Palermo, aus denen MONTEROSATO im Ganzen 504 Arten aufzählt. 97 davon kommen nicht mehr im mittelländischen Meere vor; unter ihnen sind 66 ausgestorben, 31 leben noch im Atlantischen Ocean und von den letzteren zeigen eine Anzahl nordischen Charakter. Es liess sich nachweisen, dass die nordischen „Colonisten" in der obersten Schicht beisammen liegen und NEUMAYR[1]) spricht die Vermuthung aus, dass die Verhältnisse an anderen Punkten, deren Lagerung noch nicht näher untersucht ist, z. B. auf Rhodus ähnlich liegen möchten.

Diese nordischen Colonien sind, wie es scheint, mit einer einzigen Ausnahme im Gebiete des Mittelmeeres verschwunden: Im quarnerischen Golf bei Triest findet sich *Nephrops norwegicus*, ein Verwandter des Hummers, der dem ganzen übrigen Mittelmeer fehlt, an bestimmten tiefen Stellen in Begleitung anderer nordischer Meeresthiere. Es lässt sich nicht verkennen, dass das Vorkommen vom Klosterholz bei Ilsenburg einige Vergleichspunkte bietet, wo hercynische Formen, wie *Dalmanites, Orthoceras Jovellani, Pentamerus costatus* und böhmische Brachiopoden neben den Formen des Spiriferen-Sandsteins, *Chonetes carcinulata, Streptorhynchus umbraculum, Spirifer macropterus*, auftreten[2]).

Der Vergleich hinkt selbstverständlich, wie alle Vergleiche: es handelt sich in dem einen Falle mehr um geographische, im anderen mehr um facielle Verschiedenheiten. Immerhin sind Beispiele von dem Vorkommen verschiedenartiger Faunen unmittelbar neben einander recht selten.

Dem faciellen und geographischen Moment ist bei der Erklärung der Verbreitung hercynischer Faunen zweifellos eine grosse Bedeutung einzuräumen. Jedoch beruht die ungleiche Vertheilung der Faunen z. Th. auch auf der Art des Vorkommens.

Die überaus formenreich entwickelten Schalthiere der „Hercynbildungen" treten meist an bestimmten, oft sehr beschränkten Punkten in grösster Menge auf. Von den häufigen Arten, z. B. *Pentamerus optatus* und *P. Sieberi, Merista passer, Spirifer Nerei, Phacops fecundus*, den Capuliden und Conocardien werden z. B. bei Konieprus derartige Nester fast regelmässig wieder und

[1]) Vergl. Erdgeschichte, II, p. 539.
[2]) E. KAYSER. Fauna der ältesten Devonablagerungen, p. 287.

wieder aufgefunden; von anderen, z. B. von *Pentamerus* cf. *baschkirikus* Vern., ist bei Konieprus nur ein einziges Mal ein Punkt bekannt geworden, der überaus zahlreiche Exemplare geliefert hat; Anhäufungen von *Bronteus thysanopeltis*, die ganz aus dem Schalenrest dieses Trilobiten bestehen, sind nur wenige Male gefunden worden u. s. w.

Einen vollkommenen Gegensatz dazu bilden die Ablagerungen des rheinischen Unterdevon, wo dieselben Leitformen, wie *Chonetes, Orthis hysterita, Spirifer macropterus* oder *Sp. primaevus, Rensselaeria strigiceps*, überall in eintöniger Massenhaftigkeit wiederkehren. Die seltenen Arten finden sich weniger in vereinzelten Anhäufungen als vielmehr in einzelnen Exemplaren[1]).

Es bedarf wohl keiner Auseinandersetzung, dass eine vollständige Uebersicht über die „hercynischen" Faunen viel schwerer zu erreichen ist als über die Versteinerungen des „normalen" Unterdevon. Böhmen ist bisher die einzige Gegend, in der durch die Jahrzehnte lang fortgesetzte, grossartige Sammelthätigkeit Barrande's die Kenntniss der Fauna zu einem gewissen Abschluss gekommen ist. Trotzdem werden auch dort noch fortdauernd neue[2]) Arten gefunden. Die Vorbedingungen für ergebnissreiche Aufsammlungen, grossartiger Steinbruchsbetrieb und vortrefflicher Erhaltungszustand der organischen Reste, sind nur hier vorhanden.

Viel ungünstiger liegen die Verhältnisse in den anderen Hercynvorkommen: Bei Greifensteiu giebt es 3 kleine Schurfe, deren Ausdehnuug sich zu der der Koniepruser Steinbrüche verhält wie 1 : 50. Im Harz ist die Zahl der Fundorte zwar nicht unbedeutend, aber die Fossilien sind fast durchweg selten und meist schlecht erhalten. Einzelne reichere Fundstellen, wie der Steinbruch bei Mägdesprung und der im Klosterholz bei Ilsenburg getriebene Stolln konnte nur verhältnissmässig kurze Zeit ausgebeutet werden. Auch bei Erbray liegen nach Barrois' eingehender Schilderung die Verhältnisse ziemlich ungünstig, und am Pic de Cabrières besteht die Hauptmasse des an sich ziemlich ausgedehnten Hercynkalks aus halbkrystallinem Gestein, in dem

---

[1]) Das bezeichnendste Beispiel stellen wohl *Aviculopecten Follmanni, Limoptera rhenana* und *Actinodesma Annae* dar, die an den drei Fundorten Daaden, Stadtfeld und Vallendar in je einem oder in ganz wenigen Exemplaren gefunden sind.

[2]) So habe ich von meinen verhältnissnissmässig kurzen Besuchen der Umgegend von Prag eine neue *Rhynchonella* (F_2), eine neue Varietät des *Phacops breviceps* (F_2) und den für das böhmische G_2 neuen *Goniatites vittatus* Kays. mitgebracht.

jegliche organische Structur verwischt ist. Das Vorkommen der Versteinerungen ist auf wenige Nester beschränkt.

Dem böhmischen Vorkommen stehen in Bezug auf gute Erhaltung und Reichthum der fossilen Fauna die Fundorte der westlichen Karnischen Alpen wohl am nächsten. Aber gerade diese liegen meist in einer Höhe von über 6000 Fuss in unbequemer Entfernung von menschlichen Wohnstätten und sind in manchen Jahren (z. B. 1888) durch den Lawinenschnee den ganzen Sommer hindurch bedeckt. Die Zufälligkeit des Vorkommens wird vielleicht am besten durch die Thatsache erläutert, dass die 27 am Wolayer Thörl gefundenen Brachiopoden-Arten fast ausnahmslos aus einem einzigen Blocke stammen.

Die vorstehenden Darlegungen sind etwas ausführlicher gehalten, um den Einfluss äusserer Umstände auf theoretische Folgerungen zu veranschaulichen. Wenn bei pelagischen Schalthieren, wie bei den palaeozoischen oder jurassischen Ammonitiden eine universelle Verbreitung beobachtet ist, so wird man zwar diese wichtige geologische Thatsache ihrem Werthe nach würdigen müssen, nicht aber umgekehrt aus dem weniger allgemeinen Vorkommen litoraler, fest sitzender Organismen von vorn herein auf Altersverschiedenheit der betreffenden Ablagerungen schliessen dürfen. Zieht man die mannichfachen Lebensbedingungen der jetzigen Meere in Betracht, so erscheint der letztere Fall als normal, während die weite horizontale Verbreitung z. B. der jurassischen Ammoniten-Zonen viel eher als wunderbar zu bezeichnen ist.

Bei der Schwierigkeit des Gegenstandes und der Unvollständigkeit der bisherigen Beobachtungen kann die vorliegende Darstellung nichts Abschliessendes geben. In Böhmen, am Ural und in den Ostalpen [1]) ist wenigstens die Reihenfolge der Schichten sicher gestellt, aber bei den westdeutschen und französischen Fundorten beweist schon das nothwendige Festhalten des Verlegenheits-Namens „Hercyn“, dass noch Vieles zu erklären übrig bleibt.

In der bei der Lage der Sache nothwendigen Kritik und Polemik ist — glücklicherweise abweichend von der Tithon-Frage — fast [2]) auf allen Seiten das Betreben bemerkbar gewesen, diesen Verhältnissen auch formell Rechnung zu tragen.

---

[1]) Eine interessante Aehnlichkeit zwischen den Unterdevon-Faunen des Ural und der Ostalpen ergiebt sich aus dem Vorkommen der Gattung *Karpinskia* TSCHERNYSCHEW, die ich in einer neuen Art am Wolayer Thörl (F_2-Kalk) auffand.

[2]) Wenn ich gegenüber Herrn BERGERON etwas polemischer geworden bin, als es auf den ersten Blick nothwendig erscheinen möchte, so geschah dies, weil bei dem betreffenden Herrn eine nicht ganz ausreichende

IV. Ueber die obere Grenze des Silur und die Strandverschiebungen zur Devonzeit.

In dem öfter citirten Werke über die Fauna von Erbray kommt Barrois zu einer neuartigen Ansicht über die Abgrenzung von Silur und Devon; er legt die Grenze zwischen die böhmischen Stufen F und G. In der Discussion der Hercynfrage ist bisher von den Anhängern der neueren Auffassung beinahe jede mögliche Combination vorgeschlagen worden. Die Grenze wurde zwischen E und F (Beyrich und Kayser, 1878), dann zwischen F_1 und F_2 (Kayser, 1884) gelegt; gleichzeitig wurde für F-H eine besondere Stufe „Uebersilur" zwischen Silur und Devon vorgeschlagen. (Stache, 1884; Konieprusien Barrois, 1889). Vor Kurzem (1887[1]) hat der Verfasser auf die Thatsache hingewiesen, dass die Goniatiten, die wichtigsten „Leitfossilien" des Devon (vergl. unten), in den verschiedenen Gegenden zu verschiedenen Zeiten erschienen seien. Es entsprächen die Stufen und Zonen der einen Gegend nicht oder nur ungefähr den in einem anderen Gebiet angenommenen Horizonten, und es sei somit unsicher, ob der untere Theil von F oder die oberen Horizonte von E_2 den Schichten gleichstehen, die man auf Grund palaeontologischer Erwägungen in den Ostalpen als Devon bezeichnen muss.

Es ist Herrn Katzer entgangen[2]), dass ich die eben berührte Frage der Vergleichung der Silurgrenzen in Böhmen und in den Ostalpen als eine offene, durch weitere Untersuchungen zu lösende betrachtet habe (l. c., p. 713). Auf diesem Standpunkt steht die Sache im Wesentlichen noch jetzt. Sollten sich die Angaben des genannten Forschers bestätigen, der F_1 nicht als heteropes Aequivalent von F_2, sondern als besondere Zone auffasst, so würde allerdings dieser untere Horizont F_1 den beiden tiefsten Devonzonen der Karnischen Alpen (Zone des *Goniatites inexpectatus* und der *Rhynchonella Megaera*) gleichgestellt werden können.

---

wissenschaftliche Befähigung in Verbindung mit illoyalem Verhalten nachweisbar war. Glücklicherweise ist mir von Seiten des Herrn Hébert in Paris, membre de l'institut, des Lehrers von Herrn Bergeron, eine Anerkennung zu Theil geworden, die ich in bescheidenem Stolze nicht unerwähnt lassen möchte. Bei Gelegenheit einer Besprechung der neueren Arbeiten über das Palaeozoicum Süd-Frankreichs hebt der erstgenannte Gelehrte hervor, dass auch fremde Geologen, „avec une ardeur scientifique très-louable d'ailleurs", keine Mühe scheuen, „pour enrichir leurs Musées des séries fossilifères que recèle le sol français"! (Comptes Rendus, 1888, I, p. 378.)

[1]) Diese Zeitschrift, 1878, p. 709.

[2]) Katzer. Das ältere Palaeozoicum etc., p. 36.

Hält man jedoch an der entgegenstehenden Ansicht NOVÁK's fest, so würde man auch zu der früher von mir angedeuteten Möglichkeit zurückkehren müssen: Die Fauna von F_2 ist in den Karnischen Alpen unverkennbar vorhanden, ebenso finden sich tiefer unten 2 Zonen, die ausschliesslich obersilurische Arten (aus E_2) enthalten. Dazwischen liegen die beiden Horizonte, an deren Basis bereits Goniatiten auftreten und deren Vergleichung mit Böhmen die eben berührten Schwierigkeiten macht[1]).

Von erheblicherer Bedeutung als die eben berührte Streitfrage dürfte die abweichende Ausdehnung sein, welche BARROIS (Erbray, p. 305) über die Silurgrenze in Böhmen ausspricht. Dieselbe knüpft an eine ältere, an sich wohl begründete Auffassung von BARRANDE an. Letzterer hat im ersten Bande der Trilobiten F und G als besondere 4te und 5te Fauna unterschieden, allerdings dann wiederum beide in nähere Beziehung zu E gebracht. BARROIS versetzt nun F in das Silur zurück auf Grund der unbestreitbaren Aehnlichkeit mit E. Doch dürfte bei dieser Deutung den Faciesverhältnissen zu wenig Rechnung getragen sein. Eine nahe Uebereinstimmung besteht nur zwischen E_2 und F_2; E_1 mit seinen Diabasdecken und Graptolithen, F_1 mit seiner eigenthümlichen Zweischaler-Fauna stellen Facies-Gebilde dar, die weder unter sich noch mit den erstgenannten E_2 bezw. F_2 grosse Aehnlichkeit besitzen.

Die Verwandtschaft von E_2 und F_2 beruht vor Allem darauf, dass in jeder dieser Schichtgruppen Korallen-Kalke, Crinoiden- und Brachiopoden-Breccien, sowie endlich Cephalopoden-Facies neben einander vorkommen. Eine Unterbrechung des Absatzes hat im böhmischen Silur-Devongebiet nirgends stattgefunden. Die Faciesentwicklung wird daher einen viel grösseren Einfluss auf die Gestaltung der Thierwelt ausüben, als die Altersunterschiede. Nun liegt eine der schärfsten „heteropen" Grenzen zwischen F_2 und G_1: Korallen-Kalke[2]) und Brachiopoden-Crinoiden-Bildungen fehlen in G und H vollkommen. Man findet hier eine eigenthümliche Trilobiten-Facies, schwarze Kalke mit spärlichen Brachio-

---

[1]) Damit erledigen sich wohl die Zweifel, die KATZER auf p. 86 äussert. Der Verfasser kann nur den Wunsch aussprechen, dass durch eingehendere Aufnahmen über die untere Devongrenze in Böhmen die Frage endgiltig entschieden werde. Die von KATZER (p. 27—30 l. c.) angeführten Beobachtungen lassen noch keine sichere Entscheidung zu. Von der scheinbaren Discordanz zwischen F_1 und dem rothen Kalk (F_2) bei Vyskocilka habe ich bei mehrfachem Besuche des Steinbruchs nichts wahrnehmen können.

[2]) Ein vereinzeltes Vorkommen von Favositen in G_1 beeinflusst die Faciesentwicklung im Uebrigen nicht.

poden (G_1), Tentaculiten-Schiefer (G_2) und Knollenkalke mit Cephalopoden (G_3).

Das allgemeine Aussehen der Schichten wird also in erster Linie durch ihre Faciesbeschaffenheit beeinflusst. Verfolgt man dagegen eine in ihrer Entwicklung von Faciesbedingung relativ unabhängige Thierklasse, wie die Trilobiten, so findet sich die auffallendste Verschiedenheit zwischen E und F: Es verschwinden *Encrinurus, Sphaerexochus, Staurocephalus, Illaenus, Ampyx, Deiphon* und die Gruppe des *Cheirurus Quenstedti*.

Allerdings ist die Zahl der neu erscheinenden Typen gering, da ja überhaupt im Devon die Trilobiten an Mannichfaltigkeit stark abnehmen, während die Zahl der Arten noch ziemlich beträchtlich bleibt. Ausser dem einen Genus *Phillipsia* (bezw. *Dechenella* im Mitteldevon) treten im Devon nur Untergattungen oder Sectionen auf, die sich an ältere Gattungen anschliessen; die meisten dieser Gruppen finden sich in F, so vor Allem die Subgenera *Odontochile* (Gruppe des *Dalmanites Hausmanni*, besonders in G_1 entwickelt, *D. rugosa* schon in F), *Crotalocephalus* (Gruppe des *Cheirurus gibbus*), *Thysanopeltis* (Gruppe des *Bronteus thysanopeltis*), endlich die Formenreihen des *Bronteus campanifer* (mit stark gewölbtem Kopf und glockenförmig aufgetriebenem Pygidium; auch im Mitteldevon noch durch mehrere Arten vertreten) und die Gruppe des *Lichas Haueri* (ebenfalls bis zum Mitteldevon verbreitet).

Es sei nur kurz darauf hingewiesen, dass die im Vorhergehenden vertretene Anschauung, nach der G_3 dem Mitteldevon gleich ist, zu demselben Ergebniss führt. Wäre F Obersilur und G_3 Mitteldevon, so bliebe für das Unterdevon nur eine palaeontologisch und stratigraphisch höchst geringfügige Vertretung übrig.

Bei der Erörterung, wo die Grenze zwischen Silur und Devon zu ziehen sei, kommt Barrois ferner auf eine, seiner Zeit von Tietze hervorgehobene Thatsache zurück: die Goniatiten besitzen nach den genannten Forschern für die Zugehörigkeit des „Hercyn“ (F, G, H) zum Devon deshalb keine Bedeutung, weil die zoologischen Charaktere derselben mit Nothwendigkeit zu dem Schlusse leiten, dass dieselben Nachkommen von älteren, weniger differenzirten Ammonitiden darstellen. Der zoologische Theil dieser Annahme kann, sofern man sich auf den Boden der Descendenzlehre stellt, in keiner Weise bezweifelt werden. Man kennt aus den ältesten Horizonten des Unterdevon (Unteres F_2, Zone des *Gon. inexpectatus* in Kärnten) 6 Gattungen von Goniatiten, deren zoologische Unterschiede z. Th. aus der Betrachtung der vortrefflichen Figuren Barrande's hervorgehen. Es sind dies

Mimoceras (Goniatites gracilis BEYR. = *ambigena* BARR.), *Aphyllites* (z. B. *G. Dannenbergi* BEYR.), *Anarcestes (G. lateseptatus* BEYR.), *Pinacites (G. Jugleri* A. RŒM), *Maeneceras* (nur in Süd-Frankreich) und *Tornoceras* (in 2 Arten bisher nur aus Kärnten bekannt [1])). Die Unterschiede, welche die fraglichen Gattungen unter einander aufweisen, sind nicht so bedeutend, dass an der Zugehörigkeit zu derselben Familie [2]) Zweifel bestehen könnten. *Aphyllites* stellt wohl den gemeinsamen Ausgangspunkt dar, der mit den übrigen Gruppen z. Th. durch Uebergänge verbundenen. Insbesondere ist der Zusammenhang mit *Aphyllites* [3]) und *Anarcestes* [4]) ein sehr enger. *Mimoceras* und *Pinacites* stehen isolirter. Immerhin spricht das unvermittelte, gleichzeitige Erscheinen all dieser Gattungen dafür, dass dieselben aus irgend einem anderen — wahrscheinlich südlichen — Meerestheil eingewandert sind; sie dürften dort zu einer Zeit gelebt haben, während welcher die europäischen und nordamerikanischen Silurablagerungen entstanden. Soll nun aus Rücksicht auf diese bis jetzt unbekannt gebliebenen, vielleicht der Beachtung überhaupt unzugänglichen Bildungen die Eintheilung des europäischen Palaeozoicum modificirt werden?

Ich glaube, dass ganz abgesehen von der praktischen Erwägung auch ein theoretischer Grund dagegen spricht. Wie sich immer deutlicher herausstellt, haben in allen Epochen — von der cambrischen an — geographische Sonderungen der Meeresbecken stattgefunden. Dass die geologische Geschichte getrennter Meerestheile und somit die stratigraphische Gliederung der in derselben gleichzeitig gebildeten Schichten wenig Berührungspunkte zeigt, bedarf ebenfalls keiner Auseinandersetzung. Man wird deshalb die Geschichte jedes Meeresbeckens für sich zu betrachten haben und vor Allem das Neuerscheinen wichtiger Thiergruppen, wie der Ammonitiden, aus praktischen und theoretischen Gründen in erster Linie als stratigraphischen Eintheilungsgrund anzusehen haben. Das Vorhandensein bezeichnender Leitfossilien

---

[1]) Das Auftreten der verschiedenen Gattungen in tiefen Niveaus ist grossentheils schon seit lange festgestellt; doch habe ich mich fast in allen Fällen durch Sammeln an Ort und Stelle von der Richtigkeit der älteren Angaben überzeugt.

[2]) *Tornoceras* ist in der vielfach revisionsbedürftigen Eintheilung HYATT's zu einer anderen Familie gestellt worden.

[3]) Durch eine noch unbeschriebene Art aus dem Unterdevon von Cabrières.

[4]) Durch *Goniatites verna;* der hauptsächlichte Unterschied besteht in der verschiedenen Länge der Wohnkammer.

ist für die Wiedererkennung der Horizonte werthvoll. Andererseits kennzeichnet gerade das Erscheinen einer eigenthümlichen Thiergesellschaft physikalische Aenderungen der alten Meere, wie Eröffnung neuer Verbindungen oder Verschiebung der Strömungsverhältnisse.

Ich glaube demnach, dass in den wenigen Gegenden Europas, in denen während des Silur und Devon eine ununterbrochene marine Entwicklung stattgefunden hat, das Erscheinen der Goniatiten in erster Linie den Eintrittt neuartiger physikalischer Bedingungen anzeigt. Die Thatsache wird also — mag man von abstracten Reflexionen über die Geschichte der Erde oder von den mehr praktischen Erwägungen der Feldgeologie ausgehen — für die Abgrenzung zweier Epochen oder Formationen von Wichtigkeit sein. Die Frage der Grenzbestimmung ist für die Gegenden mit ununterbrochener mariner Entwicklung (Ostalpen, Böhmen, Nord-Amerika z. Th.) an und für sich gleichgültig; ich stimme darin mit Ch. Barrois vollkommen überein.

Häufiger jedoch tritt das Unterdevon als transgredirende Bildung auf, so vor Allem am Rhein und in den Ardennen, in Südfrankreich, wahrscheinlich im Harz und sicher in Thüringen.

Es dürfte sich nun aus dem Vorangehenden ergeben, dass das älteste Devon dieser Gegenden den Goniatiten führenden Schichten der erstgenannten Gebirge ungefähr homotax ist. Nur in Thüringen entspricht das älteste Devon der böhmischen Zone G_1, wie schon E. Kayser annahm und wie sich aus meinen noch nicht zum Abschluss gelangten Untersuchungen über die Fauna des Tentaculiten-Knollenkalks ergeben dürfte.

Das Vordringen des Meeres setzt sich während des mittleren und oberen Devon in den südlich von der brakischen Old-red-Entwicklung gelegenen Gebieten, wie es scheint, ruckweise und unregelmässig fort.

Suess[1]) urtheilt daher nicht ganz zutreffend, wenn er den Höhepunkt der marinen Transgression in die Mitte des Devon verlegt. Eine der bemerkenswerthesten, seit lange bekannten Thatsachen ist das Uebergreifen des Mitteldevon über das Gebiet der russischen Ebene, wahrscheinlich zugleich von Osten und Westen her. Weniger sicher bewiesen ist das Vorhandensein einer marinen, mitteldevonischen Transgression im nördlichen Nord-Amerika, die von den Rocky mountains nach Osten vordrang. Für die Deutung der amerikanischen Verhältnisse ist ferner der Umstand von Wichtigkeit, dass der Tully limestone

[1]) Antlitz der Erde, II, p. 290 ff., p. 318.

und der Genessee slate nicht (wie SUESS annahm) dem Mitteldevon, sondern dem unteren Oberdevon Europas entsprechen[1]).

Auch für Europa kann man den Höhepunkt der marinen Transgression nicht wohl in die Mitte des Devon verlegen; wie an anderer Stelle[2]) ausgeführt wurde, lässt sich im Mitteldevon von Europa eine ziemlich weitgehende regionale Differenzirung der Meeresräume nachweisen. Das russische Mitteldevon zeigt eigenartige Charaktere; vor Allem sondern sich von der rheinischen Provinz zwei kleinere Gebiete im Südwesten (Languedoc) und Südosten. Die vorstehenden Unterscheidungen waren zum Theil auf das Vorkommen der Korallen begründet; die Wahrnehmung, dass in der alpinen Trias die regionale Sonderung der Anthozoen ebenfalls besonders ausgeprägt ist, bestätigt die früheren Ausführungen.

Im Oberdevon verschwinden diese regionalen Differenzirungen, und gleichzeitig nehmen die pelagischen Goniatiten an Bedeutung und Häufigkeit zu, während dieselben im älteren Devon stets nur als vereinzelte Erscheinungen auftreten. Alles dies spricht wohl ohne Zweifel für ein Ansteigen des Meeresspiegels, und man wird in Europa somit den Höhepunkt der Ausbreitung des Meeres in die Mitte des Oberdevon zu versetzen haben. Die mitteldevonische Transgression in Russland nimmt dann mehr den Charakter eines vorbereitenden Ereignisses an.

Dagegen scheint sich bereits an der obersten Grenze des Devon eine Bewegung des Meeres im negativen Sinne zu vollziehen. Die Clymenien - Fauna ist ausser in Mittel - Europa nur noch am Ural bekannt; in Central - Russland fehlt dieselbe. In Nord-Amerika ist die oberste Abtheilung des Devon, die Catskill group, in der brakischen Facies des Old red entwickelt. Es beginnen also die Strandverschiebungen des Carbon, die im Grossen und Ganzen eine negative Tendenz zeigen, bereits am Ende der vorhergehenden Epoche.

Die **Ergebnisse** der Untersuchungen über die Stellung des Hercyn lassen sich kurz folgendermaassen zusammenfassen:

I. Die Ammonitiden des Unter- und Mitteldevon sind zwar weniger differenzirt als die jüngeren Vertreter der Gruppe,

---

[1]) Im Tully-Kalk, der die Grenze bildet, findet sich das bekannte oberdevonische Leitfossil *Rhynchonella cuboides*, im Genessee - Schiefer kommen *Gephyroceras Patersoni* (vicariirend für *G. intumescens*) und *Tornoceras discoideum* (vicariirend für *T. simplex*) vor. Die Verschiedenheit der genannten Arten von den Leitformen des unteren Oberdevon in Europa erscheint nicht einmal sicher.

[2]) Ungefähr gleichzeitig mit dem Erscheinen des II. Theils des Antlitzes der Erde.

geben aber doch brauchbare Anhaltspunkte für die Altersbestimmung. — Auf Grund der verticalen Vertheilung der Goniatiten ist ein Theil des sogenannten Hercyn zum Mitteldevon zu stellen.

II. Die mitteldevonischen Hercyn - Bildungen sind zum Theil durch das Vorkommen alterthümlicher Typen, „Superstiten“, gekennzeichnet; dieser Erscheinung kommt eine allgemeinere Bedeutung zu, als man gewöhnlich annimmt.

III. Die genauere Altersbestimmung verschiedener unterdevonischer Kalkbildungen ist wegen der Unklarheit der Lagerungs-Verhältnisse, sowie der faciellen und regionalen Verschiedenheiten vorläufig undurchführbar; für derartige Ablagerungen kann der Verlegenheits-Name „Hercyn“ beibehalten werden (Greifenstein, Erbray, Cabrières).

IV. Für die ältesten Devonbildungen ist in Europa vor Allem das Erscheinen der Goniatiten bezeichnend.

Die Stufe F in Böhmen, die Kalke der oberen Belaja im Ural und die gesammte Helderberg - Gruppe sind devonisch [1].

V. Die Strandverschiebungen vollziehen sich in Europa zur Devonzeit in positivem Sinne vom Unterdevon bis zur Mitte des Oberdevon.

Inhalt

Seite.

[1] Es bildet diese, nur von Wenigen bestrittene Annahme (die im Vorhergehenden nicht weiter ausgeführt wurde), die natürliche Consequenz der Anschauung über die geologische Bedeutung der Goniatiten.

2. Ueber einige neue oder wenig gekannte Versteinerungen des rheinischen Devon.

Von Herrn E. Kayser in Marburg.

Hierzu Tafel XIII und XIV.

Phacops (Trimerocephalus) acuticeps n. sp.
Taf. XIII, Fig. 6.

Aus dem bekannten, dem unteren Oberdevon angehörigen rothen Kalk vom Martenberge bei Adorf liegen mir zwei Köpfe einer sehr interessanten kleinen *Phacops*-Art vor, von denen der vollständigere, etwa 10 mm lange und 8 mm breite, in Fig. 6 — 6b in natürlicher Grösse, in Fig. 6c und 6d in doppelter Vergrösserung abgebildet ist. Die Glabella und der innere Theil der Wangen sind nur schwach gewölbt, während der äussere, randliche Theil der letzteren steil abfällt. Die Glabella ist auffallend lang, von spitzer, hoch-trapezförmiger Gestalt und erhebt sich beträchtlich über den Stirnrand und die unter diesem liegende, tiefe, rinnenförmige Aushöhlung (Fig. 6a, 6d). An ihrer Basis, über dem zu einer kurzen Leiste reducirten Zwischenringe, ist sie stark eingeschnürt, sodass sie wie gestielt erscheint, dann aber erweitert sie sich sehr rasch, da die tiefen Dorsalfurchen einen Winkel von etwa 75° einschliessen. Es sind zwei kurze, nicht bis an die Dorsalfurchen reichende, aber tiefe hintere Seitenfurchen sowie die Andeutung einer dritten vorderen (an dem abgebildeten Exemplare nicht erkennbaren) vorhanden. Der Occipitalring ist breit und setzt sich um den hinteren und äusseren Theil der Wangen herum als ein nach vorn allmählich schmäler werdender (an dem abgebildeten Kopfe nur theilweise erhaltener) Randsaum fort. Die Augen bestehen nur aus einigen wenigen Linsen, die auf einer wulstigen Erhöhung in der vorderen Wangenecke, hart neben der Dorsalfurche liegen.

Vielleicht gehören zu diesen Köpfen ein paar mir von dem gleichen Fundorte vorliegende, etwa 10 mm lange und 16 mm breite, halb-elliptische, wenig gewölbte Pygidien mit deutlich gegliederter Axe und Seitenlappen.

Durch die hohe, spitze Glabella und die deutlich ausgebildeten Seitenfurchen erinnert unsere Art an BARRANDE's *Phacops cephalotes* und einige andere verwandte Formen des böhmischen Devon. Indess haben alle diese Formen grosse, wohl entwickelte Augen, während unsere Art umgekehrt durch ihre rudimentär gewordenen, in die vordere Wangenecke gerückten Augen ausgezeichnet ist, auf Grund deren sie bei der Untergattung *Trimerocephalus* unterzubringen ist. Auch der von F. RŒMER in seiner Geologie von Oberschlesien (t. 2, f. 7) unter der Bezeichnung *latifrons* abgebildete kleine *Phacops* aus dem oberdevonischen (?) Mergelschiefer von Bennisch kann trotz der ähnlich gestalteten hohen und spitzen Glabella wegen seiner grossen, weit zurückreichenden Augen in keine nähere Verbindung mit unserer Adorfer Form gebracht werden.

Ich kenne von eckäugigen *Phacops*-Arten nur eine einzige, die der unsrigen nahe steht. Es ist das RICHTER's *Ph. mastophthalmus* aus dem Cypridinen-Schiefer von Saalfeld (Beitr. z. Palaeont. d. Thür. Waldes, 1856, t. 2, f. 7—12). Auch bei diesem ist die Glabella von beträchtlicher Höhe, wenn auch nicht ganz so hoch und spitz wie bei unserem *Ph. acuticeps,* und die deutlich entwickelten Seitenfurchen der Glabella sowie der das Kopfschild umgebende Randsaum erhöhen die Aehnlichkeit mit der Adorfer Form noch weiter. Allein der Zwischenring der thüringer Art ist nach RICHTER's Darstellung erheblich länger, und es fehlt derselben die für *Ph. acuticeps* so bezeichnende starke Einschnürung der Glabella über dem Zwischenringe. Es scheint mir daher angezeigt, beide Formen trotz ihrer nicht zu verkennenden Aehnlichkeit getrennt zu halten.

Turbo schwelmensis n. sp.
Taf. XIII, Fig. 1.

In den dolomitischen Schichten des Stringocephalen - Kalkes von Schwelm unweit Elberfeld kommt zusammen mit *Stringocephalus Burtini*, *Uncites gryphus*, *Macrochilus arculatus*, *Megalodon cucullatum*, *Pleurotomaria delphinuloides*, *Murchisonia bilineata*, *Bellerophon striatus*, *Rotella heliciniformis*, *Naticella subcostata*, *Cyatophyllum caespitosum*, *Heliolites porosa*, *Amphipora ramosa* und vielen anderen Arten auch eine sehr schöne Schnecke vor, die mir in dem trefflich erhaltenen, abgebildeten und einem zweiten, noch etwas grösseren, aber unvollständigen Exemplar vorliegt. Das Gehäuse ist sehr dickschalig, besonders in der Spindelgegend, etwas höher als breit (35 : 30 mm) und hat eine zum Kugeligen neigende Kegelgestalt. Es besteht aus

3—4 ziemlich stark gewölbten Umgängen, von welchen der letzte bauchig wird. Die Mündung ist schräg-oval und nach oben zu verengt und winkelig ausgezogen, die Aussenlippe scharfrandig, die Spindellippe etwas abgeplattet. Ein Nabel ist nicht vorhanden. Die Umgänge stossen in einer zackigen Nahtlinie zusammen und sind mit zwei oberen Reihen starker, länglicher Höcker und einer unteren Reihe radialer Leisten verziert. Die oberste Höckerreihe liegt nicht weit unter der Naht, die zweite etwas unterhalb der Mitte, die Leisten auf dem untersten, sich zur Spindel absenkenden Theile des Umganges; und zwar kommen auf einen Umgang 12 Höcker bezw. Leisten.

Die ganze Gestalt der Schnecke, ihre dicke Schale, der gerundete, bauchige letzte Umgang, die rundliche Mündung und die abgeplattete und schwielig verdickte Spindellippe machen die Zugehörigkeit unserer Form zur Gattung *Turbo* recht wahrscheinlich. Ich kenne im rheinischen Devon keine andere, mit der beschriebenen zu verwechselnde Art.

Spirina brilonensis n. g. n. sp.
Taf. XIII, Fig. 2, 3.

Schon seit längerer Zeit kenne ich aus dem (bekanntlich an der obersten Grenze des Mitteldevon liegenden) Briloner Eisenstein eine merkwürdige Schnecke, von der das Berliner Museum für Naturkunde zwei grössere vollständige Exemplare — das Fig. 2 abgebildete und ein zweites, fast um die Hälfte grösseres, aber etwas verdrücktes Individuum —, die Marburger Universitäts-Sammlung ein kleineres Stück in Fig. 3 dargestellte besitzt. Durch die geringe, nur 1—1½ betragende Zahl der Umgänge, durch die rasche Zunahme derselben an Breite und namentlich an Höhe, durch die fast in einer Ebene aufgerollte Spirale, sowie durch die starke Querrippung erinnert die Form zunächst an die Gattung *Bellerophon;* allein eine genauere Besichtigung zeigt, dass keine Spur eines Schlitzbandes vorhanden, und dass das Gehäuse nicht völlig symmetrisch gebaut ist, sondern dass die Umgänge auf der Oberseite langsamer an Höhe zunehmen als auf der Unterseite. Oben und unten sind die Umgänge stark gewölbt, aussen etwas abgeplattet, innen ein wenig eingebuchtet. Ihr Querschnitt ist längs-oval, die, wie es scheint, etwas erweiterte Mündung einfach und ganzrandig. Da — wie bereits bemerkt — das Gehäuse fast in einer Ebene aufgerollt ist, so bieten Ober- und Unterseite nahezu denselben Anblick. Die letztgenannte ist weit- und offennabelig. Kräftige, leistenförmige, gerade oder in der Mitte schwach rückwärts gebogene, durch

breitere, glatte Zwischenräume getrennte Querrippen setzen über die Schale fort, welche selbst übrigens an keinem der mir vorliegenden 3 Exemplare erhalten ist.

Das grösste Berliner Stück ist an der Mündung etwa 30 mm breit und 45 mm hoch, das kleinere hat einen grössten Durchmesser von etwa 38 mm und ist an der Mündung etwa 30 mm breit und 38 mm hoch. Bei diesem best-erhaltenen Exemplare könnte es fast scheinen, als ob die Spirale in der Mitte offen sei (vergl. unsere Fig. 2); ich möchte indess glauben, dass das hier vorhandene Loch nur durch Wegbruch des innersten Theiles der Spirale entstanden ist, und dass diese in Wirklichkeit geschlossen war.

Die beschriebene Briloner Schnecke wird nun dadurch noch besonders interessant, dass eine sehr ähnliche Form auch im böhmischen Obersilur (Etage E) vorhanden ist. Dieselbe ist in den Sammlungen mit dem Manuscript - Namen *Naticella tubicina* Barr. bezeichnet. Die Marburger Sammlung besitzt davon einige mehr oder weniger vollständige Individuen von Lochkow, Butovice und Dlouha Hora, von denen das grösste und zugleich besterhaltene in Fig. 4 in einer Seitenansicht dargestellt ist.

Die silurische Art bleibt nach den 5 mir im Ganzen vorliegenden Stücken — die, wie die 3 von mir untersuchten Exemplare der devonischen Species, lauter Steinkerne sind — etwas kleiner als die devonische, ist derselben aber in der ganzen Gestalt und Ornamentirung sehr ähnlich. Auch bei der böhmischen Schnecke liegt der Anfang des Gewindes erheblich unter der Oberseite des Gehäuses; indess macht sich bei ihr die Unsymmetrie des letzteren viel stärker geltend als bei der Briloner Form, und ihre Gestalt weicht in Folge dessen weniger von der gewöhnlichen Gastropoden - Gestalt ab. Bei der böhmischen Art ist übrigens die Spirale sicher in der Mitte geschlossen, und dieser Umstand bestimmt mich zu der Annahme, dass es sich auch bei der devonischen Species ebenso verhält. Es ist endlich noch hervorzuheben, dass geringe, an einem der böhmischen Exemplare noch erhalten gebliebene Schalenreste eine sehr eigenthümliche chagrinartige Beschaffenheit zeigen, und dass ich ausserdem noch Andeutungen einer matten Spiralstreifung zu erkennen glaube.

Barrande hat die böhmische Art bei *Naticella* untergebracht. Ich finde aber ausser der Schalensculptur kein Merkmal, welches auf diese Gattung hinwiese; vielmehr spricht schon der Mangel einer über das übrige Gehäuse hervortretenden Gewindespitze gegen die Zugehörigkeit zu den Naticiden überhaupt. Eher wäre vielleicht eine Beziehung zu den Capuliden anzunehmen, doch scheint mir auch

diese keineswegs unzweifelhaft. Auf alle Fälle aber möchte es geboten sein, beide Formen unter einer besonderen generischen Bezeichnung zusammenzufassen, als welche ich den Namen *Spirina* vorschlagen möchte. Die Definition der neuen Gattung, deren Kenntniss durch Untersuchung weiteren böhmischen Materials noch zu vervollständigen wäre, würde etwa lauten: Gehäuse bauchig, aus wenigen ($^5/_4$ — höchstens 2?), rasch an Breite und namentlich an Höhe annwachsenden Umgängen von hoch-ovalem Querschnitt bestehend, mit eingesenktem Gewinde, welches so kurz ist, dass die Spirale oft nahezu symmetrisch in der Ebene aufgerollt erscheint. Auf der Unterseite ist, je nachdem das Gewinde länger oder kürzer ist, ein mehr oder weniger deutlicher, offener Nabel ausgebildet. Oberfläche mit starken, meist einfachen und geraden Querrippen verziert, Schale von eigenthümlicher chagrinartiger Beschaffenheit. Bisher nur zwei Arten bekannt: *Sp. tubicina* Barr. und *Sp. brilonensis* Kays.

Philoxene laevis d'Arch. et de Vern. sp.
Taf. XIII, Fig. 5.

Unter dem Namen *Euomphalus laevis* bezw. *planorbis* haben Archiac und Verneuil (Transact. Geol. Soc. 2 s. VI, p. 363, t. 33, f. 7, 8) und später die Brüder Sandberger (Rhein. Schichtensystem Nassau, p. 213, t. 25, f. 6, 7) eine gewöhnlich ziemlich flache, jedoch mitunter auch kegelförmig werdende, aus 7 — 8 drehrunden, langsam anwachsenden Umgängen zusammengesetzte, weit- und offennabelige Schnecke aus dem Stringocephalen-Kalk von Paffrath und Vilmar beschrieben. Vor einiger Zeit habe ich auch aus dem Stringocephalen - Kalk von Schwelm ein Exemplar dieser Schnecke erhalten, welches dadurch sehr interessant ist, dass es auf der Mitte der Aussenseite der Umgänge — aber auch nur hier — in ziemlich regelmässigen Abständen von $1^1/_2$ — 2 mm deutliche Eindrücke von 2 — 4 mm grossen Fragmenten fremder Muscheln — wie es scheint besonders von *Chonetes minuta* — zeigt, die um das ganze Gehäuse, so weit es vorliegt (es sind nur etwas mehr als zwei Umgänge vorhanden), einen fortlaufenden Kranz bilden. Nachdem ich einmal auf die Eigenthümlichkeit der fraglichen Form, nach Art der Gattung *Xenophora (Phorus)* fremde Körper in ihre Schale aufzunehmen, aufmerksam geworden war, habe ich dieselbe auch an einigen Paffrather Exemplaren beobachten können — so besonders an einem solchen in der Sammlung des Aachener Polytechnicums — freilich an keinem anderen so schön wie an dem in Rede stehenden von Schwelm.

Deslongchamps hat (Bull. Soc. Linn. Normand., VI, 1862) den interessanten Nachweis geführt, dass die bis dahin nur aus jüngeren Formationen bekannte Gattung *Xenophora* bis ins Devon zurückgehe. Die von ihm beschriebene Form von Ferques stimmt in ihrer Gestalt ganz mit den typischen jüngeren Arten der Gattung überein. und etwas Aehnliches gilt auch von den von anderen Autoren (Meek, Lindström) in die Nachbarschaft der Phoriden gestellten paläozoischen Formen. Unser Schwelmer Fossil dagegen hat weder die kreiselförmige Gestalt noch den scharfen Unterrand und die concave Basis des Phoriden, sondern steht durch ihr flaches Gehäuse, die glatten, drehrunden Umgänge und den weiten tiefen Nabel den Euomphaliden, speciell der Gattung *Straparollus,* nahe. Ich bin in der That geneigt, eine nahe Beziehung unserer Schnecke zu der genannten devonisch-carbonischen Gattung anzunehmen; dennoch aber ist das Agglutiniren eine so bemerkenswerthe Eigenheit, dass es mir nöthig erscheint, auf Grund derselben die Verneuil'sche Species zum Typus einer besonderen Gattung *Philoxene* zu erheben.

Capulus subquadratus n. sp.
Taf. XIV, Fig. 8.

In den Untercoblenz-Schichten von Stadtfeld bei Daun in der Eifel kommt nicht selten ein schöner, grosser, noch unbeschriebener *Capulus* vor, von dem die Sammlung des hiesigen geologischen Institutes mehrere Exemplare besitzt, und der auch anderweitig (Valendar bei Coblenz, Katzenelnbogen unweit Diez, Oppershofen i. d. Wetterau) in Schichten desselben Alters eine solche Verbreitung hat, dass er geradezu als Leitfossil für dieselben gelten kann. Das Gehäuse der Schnecke hat einen vierseitigen, subquadratischen Querschnitt mit etwas eingebuchteten Seiten, zwischen welchen die Kanten als gerundete Kiele vortreten, und ist stark hakenförmig gekrümmt, sodass die dünne Spitze des Gehäuses fast bis zum Niveau des Mundrandes herabhängt. Der letztere springt da, wo die vier Kiele liegen, in tiefen Buchten zurück (Fig. 8a, 8), und auch die auf der unteren Hälfte des Gehäuses sichtbar werdenden Anwachsstreifen haben einen entsprechenden Verlauf.

Durch die seitlich zusammengedrückte, vierseitige Form des Querschnittes, verbunden mit der stark gekrümmten, hakenförmigen Gestalt des Gehäuses, unterscheidet sich die beschriebene Form leicht von den übrigen *Capulus*-Arten des rheinischen Unterdevon (*C. priscus* Gf., *C. cassideus* Arch. Vern., *C. hercynicus* Gieb.).

Rhynchonella augusta Kays.
Taf. XIV, Fig. 1.

Vor etlichen Jahren (d. Zeitschr., Bd. XXXV, 1883, p. 143, t. 13, f. 5, 6) beschrieb ich eine schöne grosse *Rhynchonella* aus den allerobersten Unterdevon-Schichten der Eisensteingrube Schweicher Morgenstern unterhalb Trier und Braut bei Walderbach unweit Bingen, deren besonderes Interesse darauf beruht, dass auch in den weissen Kalken der Barrande'schen Stufe F_2 in Böhmen (Konjeprus) eine von der rheinischen kaum zu trennende Form vorkommt. Wie für die rheinische, so sind auch für die böhmische Muschel auszeichnend und sie von der ihr zunächst verwandten *Rh. princeps* Barr. unterscheidend: die ausserordentlich stark gewölbte, vom Buckel bis an die Stirn ununterbrochen an Höhe zunehmende Dorsalklappe, die schwach gewölbte Ventralklappe, der lange, gerade, dolchförmige Schnabel und die markirten Ohren. Die einzigen Unterschiede, die ich damals zwischen der böhmischen und rheinischen Form finden konnte, bestanden in der beträchtlicheren Grösse und stärkeren Querausdehnung der letzteren. Während ich nun im Jahre 1883 die rheinische *Rh. augusta* nur in isolirten, meist verzerrten Klappen kannte, bin ich jetzt in der Lage, ein bis auf den abgebrochenen Schnabel vollständiges und unverdrücktes, verkalktes Exemplar von der Grube Morgenstern abbilden lassen zu können. Dasselbe ist erheblich weniger stark in die Quere ausgedehnt als die früher von mir abgebildeten Klappen und stimmt daher noch besser als jene mit der böhmischen Form überein. Es sei noch hervorgehoben, dass in der Ansicht Fig. 1a die unter dem Schnabel an der Naht liegende Aushöhlung, das sog. Ohr, leider in Folge von Abreibung undeutlich geworden ist, während dasselbe auf der gegenüber liegenden Seite wohl erhalten ist.

Centronella Guerangeri Vern.
Taf. XIV, Fig. 3—7.

Auf einer Pfingst-Excursion, die ich vor einigen Jahren mit hiesigen Studirenden in die Eifel unternahm, war ich so glücklich, bei Alf a. d. Mosel in einem kleinen, unweit des Kirchhofs gelegenen Steinbruche in röthlichen Grauwacken-Sandsteinen, die *Spirifer auriculatus* und andere Leitformen der Obercoblenz-Schichten enthalten, ein paar Gesteinsplatten aufzufinden, die mit Steinkernen und Abdrücken eines kleinen, bis dahin noch nicht in meine Hände gekommenen Brachiopoden bedeckt waren. Bei näherem Literatur-Vergleich ergab sich, dass derselbe auf eine im Unterdevon des nordwestlichen Frankreich nicht seltene, auch

in den gleichaltrigen Schichten Spaniens und der Türkei vorkommende Muschel, nämlich die kleine *Terebratula Guerangeri* Vern. (Bull. Soc. géol. de France, t. VII, 1850, p. 780) zu beziehen sei. Im rheinischen Unterdevon ist die Art eine seltene Erscheinung und meines Wissens bisher erst ein einziges Mal durch Fr. Frech aus den (an der alleroberstem Grenze der Obercoblenz-Schichten stehenden) Schiefern der alten Papiermühle bei Haiger angegeben worden.

Von der französischen Form hat vor einigen Jahren D. Oehlert eine neue, sehr ausführliche Darstellung gegeben und zugleich ihre Zugehörigkeit zur Terebratuliden-Gattung *Centronella* nachgewiesen (Bull. Soc. d'étud. scientif. d'Angers, 1883). Mit dieser Darstellung stimmen die Wachsabgüsse, die ich von Hohldrücken der Alfer Form angefertigt habe, wenn man von kleinen Verzerrungen der meisten Exemplare absieht, gut überein. Wie die französische so hat auch die rheinische Muschel einen gerundet fünfseitigen bis ovalen Umriss mit etwas überwiegender Längsausdehnung. Beide Klappen sind mässig und nahezu gleich stark gewölbt. Der Schnabel der Ventralklappe ist ziemlich lang und nur schwach gekrümmt, der Stirnrand nicht merklich abgelenkt. Schalenoberfläche mit einigen 20 (bei der französischen Form nach Oehlert 25 — 30) einfachen, kräftigen, schon an den Buckeln deutlich hervortretenden Radialrippen bedeckt, ausser welchen noch concentrische Anwachsstreifen vorhanden sind. Der Steinkern der Ventralklappe zeigt zwei starke, von den Zahnstützen herrührende Einschnitte.

Die meisten Alfer Individuen haben ungefähr dieselbe Grösse wie die französischen. Indess liegt mir eine isolirte Dorsalklappe (Fig. 3) vor, die fast um die Hälfte grösser ist als das grösste von Oehlert abgebildete französische Exemplar.

Pleurodictyum giganteum n. sp.
Taf. XIV, Fig. 2.

In dem alten Steinbruch hinter der ehemaligen Hohenrheiner Hütte oberhalb Niederlahnstein sammelte ich vor ein paar Jahren in Schichten, die als häufigste Versteinerungen *Homalonotus gigas, Strophomena piligera, Pterinea fasciculata, Pt. lineata, Spirifer carinatus* und Crinoidenstielglieder enthalten, und die ich in den unteren Theil der Obercoblenz-Stufe stelle, Reste eines *Pleurodictyum* von aussergewöhnlich grossen Dimensionen. Das in unserer Fig. 2 abgebildete Hauptstück zeigt den convexen Abdruck der flach concaven, ungefähr 80 mm langen und 50 mm breiten Unterseite des Korallenstocks sowie zahlreiche von der-

selben ausstrahlende, bis gegen 25 mm lange und am oberen Ende 6—8 mm breite, gerundet-polygonale Zellenausfüllungen. Wie bei *Pl. problematicum* sind diese Prismen unter einander durch zahlreiche kleine dornförmige Querstäbchen verbunden und ihre Oberfläche mit feinen Längsstreifen bedeckt. Von der oben genannten, sowie den meisten übrigen unterdevonischen *Pleurodictyum*-Arten unterscheidet sich die beschriebene Form durch ihre ungewöhnliche Grösse; nur im Taunusquarzit und besonders im Hunsrückschiefer kommt eine ebenso grosse, in den Sammlungen mitunter als *Pl. constantinopolitanum* F. Roem. bezeichnete Art vor. Soweit ich indess diese Form kenne, erreichen ihre Kelche bei Weitem nicht die Länge und noch weniger die Breite der jüngeren Hohenrheiner Form. Dass die neue Art in den Obercoblenz-Schichten eine grössere Verbreitung besitze, scheint mir nach einigen, freilich unbedeutenden, in der Coblenzer Gegend gemachten Funden wahrscheinlich.

3. Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine des Cabo de Gata (Prov. Almeria).

Von Herrn A. OSANN in Heidelberg.

Die basischen Eruptivgesteine.

Die basischen Glieder der jungen Eruptivgesteine treten am Cabo de Gata den sauren gegenüber ausserordentlich zurück. Unter den im Winter 1887—88 von mir gesammelten Gesteinen ist besonders das gänzliche Fehlen von Basalten bemerkenswerth, ebenso ist mir kein Vorkommen Nephelin oder Leucit führender Gesteine bekannt geworden. Dagegen besitzen Liparite und besonders Andesite und Dacite eine sehr grosse Verbreitung, sie setzen nahezu die ganze Masse des eruptiven Materials zusammen. Das einzige mir bekannte Olivin führende Gestein stammt aus der Nähe der Stadt Vera, dasselbe ist sehr glasreich und seiner Hauptmasse nach Feldspath-frei, sodass es von CALDERON [1]) zu den Limburgiten gestellt wird. Es beschränken sich daher die hier zu beschreibenden Gesteinsvarietäten auf die basischen Glieder der Andesite: die Hypersthen - Augit - Andesite und den erwähnten Limburgit von Vera.

Die Hypersthen-Augit-Andesite.

Dieselben stellen, sowohl was geologisches Auftreten als äusseren Habitus und mineralogische Zusammensetzung anbetrifft, eine von der grossen Masse der übrigen Andesite scharf getrennte Gruppe dar.

Wie in einer allgemeinen Uebersicht des geologischen Baues des Cabo de Gata - Gebietes näher erörtert werden soll und theilweise auf den geologischen Karten des östlichen Theiles der Prov. Almeria von DONAYRE [2]) und MONREAL [3]) ersichtlich ist, bilden

---

[1]) D. SALVADOR CALDERON Y ARANA. Estudio petrográfico sobre las rocas volcánicas del Cabo de Gata etc. Boletin de la Comision del Mapa Geológico de España, Tomo IX, 1882.

[2]) FELIPE M. DONAYRE: Datos para una reseña física y geológica de la region S. E. de la provincia de Almeria. Ibidem, Tomo IV, 1877.

[3]) LOUIS N. MONREAL: Apuntes físico-geológicos, referentes á la zona central de la provincia de Almeria. Ibidem, Tomo V, 1878.

die Eruptivgesteine 3 grössere Züge, die sich längs des Bruchrandes des grossen südspanischen Schiefergebirges gegen das mittelländische Meer von Südwest nach Nordost erstrecken.

Der am weitesten nach Osten vorgeschobene Zug ist seiner Masse nach am bedeutendsten; er wird von der Sierra del Cabo selbst gebildet und erstreckt sich nordöstlich bis zum Mesa de Roldan, südlich Carboneras. Dieser Zug ist reich an Hypersthen-Augit-Andesiten. Dieselben sind hier vollständig auf den östlichen Küstenrand beschränkt und bilden, begleitet von mächtigen Tuffmassen, die bis zu 200 m schroff in die See abfallenden Vorgebirge. Eine Reihe von Namen der letzteren, wie Las Negras, Barranco negro, Cabesso del negro, finden ihre Erklärung in der dunklen Farbe dieser Gesteine. In den centralen Theilen und am Westrand der Sierra del Cabo fehlen sie vollständig. Dieses Beschränktsein auf den Ostabfall, auf eine Linie, die im Süden mit dem Morron de los Genoveses beginnt und mit dem Mesa de Roldan im Norden endet, giebt dem ganzen Gebirge einen einseitigen Bau.

Der mittlere grössere Zug beginnt mit der Serrata im Süden und endet an der Rambla de la Granatilla, nördlich Carboneras. Auch hier sind Hypersthen-Augit-Andesite, wenn auch spärlicher, verbreitet, auch hier ist ihr Auftreten einseitig und auf den östlichen Theil des Zuges beschränkt.

Der westliche Zug endlich besteht aus keiner grösseren zusammenhängenden Masse, er wird nur von einer Reihe einzelner Eruptionspunkte gebildet. Dieselben beginnen im Süden mit dem Hoyazo und gewinnen einige Ausdehnung in der Umgebung der Stadt Vera; ferner gehören dieser Zone ein Trachyt-Vorkommen bei Mazarron und einige Eruptionspunkte nördlich der Stadt Carthagena an. Nur an diesem letzteren Ort kommen nach Quiroga[1]) Augit-Andesite vor, und zwar sollen dieselben Enstatit führen.

Endlich finden sich in der Nähe der Stadt Vicar, etwa 18 km westlich Almeria, eine Reihe kleiner Hügel, welche nach Mac Pherson[1]) aus Augit-Andesiten bestehen, die ebenfalls Hypersthen enthalten sollen. Dieselben gehören indess nicht mehr zum Gebiet des Cabo de Gata.

Bis jetzt hatte ich nur Gelegenheit die Andesit-Vorkommen des 1. u. 2. Zuges zu besuchen und zu sammeln, sodass sich das Folgende nur auf diese bezieht.

Die Hypersthen-Augit-Andesite sind ferner gut charakte-

---

[1]) Salvador Calderon. Les roches cristallines massives de l'Espagne. Bull. de la soc. géol. de France, 13. Bd., 1884—85, p. 111.

risirt durch ihren makroskopischen Habitus, durch ihre stets sehr dunkle bis ganz schwarze Farbe und das Auftreten sowohl des Augites als Plagioklases als Einsprengling; endlich durch ihre constante mineralogische Zusammensetzung. In keinem der zahlreichen untersuchten Gesteine findet sich eine Spur von Biotit oder Hornblende, noch irgend ein Anhaltspunkt, der auf deren frühere Anwesenheit schliessen liesse. Es ist dies ein hervorragender Unterschied gegenüber den Amphibol- und Biotit-Andesiten, die ausserordentlich häufig mikroskopisch Augit führen und bei denen Augit-haltige und -freie Glieder makroskopisch nicht zu trennen sind.

Ausser dem monoklinen Augit enthalten unsere Gesteine stets einen rhombischen Pyroxen; die Mengenverhältnisse beider sind sehr wechselnd, und man kann nach dem Vorherrschen des einen oder anderen wieder in Hyperstehn-Andesite und Augit-Andesite trennen. Zu den ersteren, in denen der Augit als Einsprengling nahezu ganz verschwinden kann, gehören die Vorkommen vom Cerro de los Lobos, vom Fraile grande, vom Morron de los Genoveses etc.; sie sind im Allgemeinen von etwas hellerer Farbe, ihre Grundmasse ist reicher an Plagioklas, ärmer an Augit. Die Augit-reichen Varietäten sind in der Serrata verbreitet, es gehören ausserdem hierher Gesteine von El Plomo, Las Negras etc. Sie sind von schwarzer Farbe, ihre Grundmassen sind Augit-reich. Da sich beide Gruppen im Uebrigen wenig unterscheiden und zwischen ihnen alle Uebergänge vorkommen, sollen sie im Folgenden als Hypersthen-Augit-Andesite zusammen beschrieben werden.

Der normale mineralogische Bestand ergiebt sich geordnet nach der Reihenfolge der Ausscheidung:

1. Intratellurische Generation: Erze, Apatit, Hypersthen, Augit, Plagioklas,
2. Effusive Generation: Augit, Feldspathe, Basis.

Hypersthen wurde in der Grundmasse nie beobachtet.

Ein Gestein vom Cerro de las Amathistas enthält accessorisch zahlreiche Körner und Dihexaëder von Quarz, die bis zu $^1/_2$ cm Durchmesser erreichen; einen ähnlichen Quarzgehalt erwähnt Quiroga (l. c.) bei Augit-Andesiten von Carthagena. Es sind im ersteren, mir nur bekannten Vorkommen fremde Einschlüsse, die mit grosser Wahrscheinlichkeit aus Lipariten stammen.

Die Plagioklas-Einsprenglinge zeigen nie grosse Dimensionen, sie erreichen vereinzelt $^1/_2$ cm Durchmesser. Stets sind sie nach M (010) tafelartig ausgebildet. Charakteristisch ist

die ausserordentliche Neigung, mit einander knäuelartig zu verwachsen, es entstehen so rundliche Feldspathaugen, welche bei kleinen Dimensionen makroskopisch zuweilen an Leucit erinnern. Einschlüsse sind die gewöhnlichen, spärlich ältere Gemengtheile, reichlich Grundmasse, letztere z. Th. so massenhaft, dass die Feldspathsubstanz gegen sie zurücktritt. Zur Bestimmung der Plagioklas-Einsprenglinge wurden die Gesteine so grob gepulvert, dass nur die grösseren intratellurischen Ausscheidungen als homogene Körner vorhanden waren, und der Feldspath dann durch THOULET'sche Lösung und Elektromagnet isolirt.

Es ergab sich für

Vorkommen	sp. Gew.	Auslöschung auf P(001)		
Morro de los Genoveses	2,694	8—10°	gelatinirt nicht	mit HCl.
Mesa de Roldan . . .	2,725	28—30°	gelatinirt	
Cruz del Muerto . .	2,73	bis 34°	gelatinirt	
Fraile grande	2,74–2,75	beobachtet	gelatinirt	

Der Plagioklas ist also ein sehr basischer, der in den meisten Fällen dem Anorthit angehört, selten ist er saurer; im Andesit von Morron de los Genoveses Labrador. Bei der allgemein verbreiteten Zonarstructur mit verschiedener Basicität der einzelnen Zonen sind die angeführten Werthe stets als Mittelwerthe zu betrachten.

Wie schon oben bemerkt, führen alle Andesite dieser Gruppe neben monoklinem Augit einen rhombischen Pyroxen, im Allgemeinen in sehr wechselnden Mengenverhältnissen. Während bei mikroskopischer Betrachtung der letztere eine grössere Verbreitung zu besitzen scheint, gehören die grösseren, makroskopisch auffallenden Pyroxen-Krystalle ohne Ausnahme dem Augit an. Die Unterscheidung beider Mineralien ist mit keinen Schwierigkeiten verknüpft, schon ihre äussere Form giebt gewöhnlich über ihre Natur Aufschluss. Der Augit bildet kurze, gedrungene Krystalle, deren Dimensionen in der Richtung der Verticalaxe nur wenig die in der dazu normalen übertrifft. Dabei sind seine Umrisse selten so scharf wie die des Hypersthens, der stets schlanke, in der Richtung der Prismenzone stark verlängerte Säulen zeigt. Dazu kommt die stets geringere Doppelbrechung des letzteren, verbunden mit der geraden Auslöschung aller prismatischen Schnitte und der selbst in sehr dünnen Schliffen nicht fehlende Pleochroismus, nach dem das Mineral wohl zu den eisenreichen Gliedern des Bronzit oder zum Hypersthen zu stellen ist. Auch der grosse Axenwinkel, den Schnitte senkrecht c zeigen, spricht für letztere Annahme. Die Spaltbarkeit besonders in prisma-

tischen Schnitten tritt beim Hypersthen nicht so kräftig hervor wie beim Augit, die Spaltrisse werden häufig von unregelmässigen Quersprüngen unterbrochen.

Der Hypersthen zeigt nicht selten Zwillingsbildungen, in einzelnen Gesteinen, wie am Fraile grande etc., sind dieselben ausserordentlich verbreitet. Nie finden sich, wie beim Augit, schmale Zwillingslamellen einem grösseren Individuum eingeschaltet, stets sind es hier zwei oder mehrere Krystalle, welche einander durchwachsen. Die verschiedenen Gesetze, nach welchen dies stattfindet, lassen sich am besten bestimmen an Schnitten, welche der Hauptspaltfläche (100) parallel gehen (den spitzen Prismenwinkel nach vorn gestellt). Man erkennt dieselben am besten in folgender Weise: Wenn man einen Schnitt normal zur ersten oder zweiten Bissectrix eines zweiaxigen, schwach doppeltbrechenden Minerales im convergenten polarisirten Licht untersucht, so erhält man keine farbigen Lemniscaten, sondern nur zwei dunkle Balken resp. Hyperbeln, welche sich, sobald die Axenebene einem Nicolhauptschnitt parallel ist, zu einem dunklen Kreuz vereinigen. Der eine Arm dieses Kreuzes, welcher die Austrittspunkte der optischen Axen verbindet, ist stets scharf und schmal, während der dazu normale breit, verschwommen und unter dem Mikroskop kaum sichtbar ist. Dreht man daher einen der oben bezeichneten Schnitte bis die beiden dunklen Hyperbeln sich zu einem geraden, scharfen Balken zusammensetzen, so giebt dessen Richtung die Lage der Axenebene an. Untersucht man in gleicher Weise einen Hypersthenschnitt nach (100), so erhält man eine ganz ähnliche Erscheinung; der aus den Hyperbeln durch Drehen des Präparates resultirende gerade Balken steht indess normal zu den Spaltrissen nach dem Prisma, wie wenn ein Schnitt senkrecht zu einer Bissectrix mit der Axenebene (001) vorläge. Bei Schnitten nach (010) und (110) desselben Minerals liegt natürlich der dunkle Balken den Spaltrissen parallel. Die Untersuchung zeigt nun, dass bei den meisten Zwillingen beide Individuen die Fläche (100) gemeinsam haben, dass also die Zwillingsflächen Makrodomen sind. Die Winkel, unter denen sich jene durchkreuzen, wurden gemessen c : c:

61—62°; Zw. Fläche ist (012), berechneter Winkel c : c 60° 58′
42—44°; „ „ (013), „ „ „ 42° 51′
75—76°; „ „ (023), „ „ „ 76° 15′

Diese Zwillingsgesetze wurden sämmtlich schon von Becke am Hypersthen gefunden. Dass auch andere Zwillingsbildungen wahrscheinlich nach Pyramidenflächen stattfinden, beweisen einige Schnitte, welche ein Individuum nach (100) trafen, während das

andere eine optische Axe schief am Rande des Gesichtsfeldes austreten liess.

Zersetzungserscheinungen sind nur selten am Hypersthen. Es bilden sich zunächst an den Rändern und Quersprüngen desselben Fasern eines grünen Minerals, das im späteren Verlauf der Umwandlung mit Carbonaten zusammen die Formen des Pyroxens ganz ausfüllt. Die Fasern sind unter sich und der c-Axe des Mutterminerals parallel, der Pleochroismus stark: der // der Faserrichtung schwingende Strahl ist saft-grün, der normal zu ihr schwingende gelb. Die Stärke der Doppeltbrechung ist ungefähr die des Quarzes. Diese Eigenschaften, sowie der grosse optische Axenwinkel bestimmen das Mineral als Bastit. Sehr verbreitet sind parallele Verwachsungen von Augit und Hypersthen. Stets bildet der letztere den Kern, der erstere die Hülle, sodass das Altersverhältniss beider unzweifelhaft ist.

Der Augit wird mit hell grüner Farbe durchsichtig und zeigt keinen merklichen Pleochroismus, seine Auslöschungschiefe c : c beträgt auf (010) 43°. Aus einem Andesit von Covaticas konnten Augitkrystalle aus der durch Zersetzung bröcklich gewordenen Grundmasse losgelöst werden; sie zeigten bei kurz prismatischem Habitus die Formen: (100) breit, (010) etwas schmäler, (110) gegen die Pinakoide zurücktretend, $(\bar{1}11)$ an den Polen herrschend, daneben $(\bar{2}21)$ und (001), letzteres stark zugerundet. Zwillinge nach (100) sind nicht selten. Die Beschaffenheit der Flächen gestattete keine genaue Messungen. Von Einschlüssen führen sowohl Hyperthen wie Augit Glas. Während die Einschlüsse der Plagioklase häufig in der Form ihres Wirthes als eigentliche Grundmassen - Einschlüsse in ihren Eigenschaften mit dem letzten Erstarrungsrest des Gesteins identisch sind, führen die Pyroxene, welches auch die Ausbildung der Grundmasse sei, stets nur farblose Glaseier mit unbeweglicher Libelle.

Ihrer Structur nach gehört die grosse Mehrzahl der Hypersthen - Augit - Andesite dem hyalopilitischen Typus an. Die Grundmasse besteht aus triklinem Feldspath in Leistenform, monoklinem Augit und einer Basis. Durch Ab- und Zunahme der letzteren entstehen Uebergänge zu holokrystallinen und vitrophyrischen Structurformen, die in reiner Form jedoch nur sehr selten erreicht werden.

Den holokrystallinen Typus zeigt am vollkommensten ein Gestein vom Fraile grande am Abhang nach San José; es besitzt eine Structur, die am meisten an die mancher Nephelin-Tephrite erinnert. Ausser den Anorthit-Einsprenglingen findet sich in der Grundmasse eine zweite Plagioklas - Generation in Form kurzer Leisten und nach dem Albitgesetz verzwillingt; diese und der

spärliche Pyroxen der Grundmasse werden von einem allotriomorphen, wasserhellen Mineral verkittet. Dasselbe zeigt keine Zwillingsbildungen, gelatinirt nicht mit Säure und ist stärker doppeltbrechend als Nephelin. Ein farbloses, structurloses Glas ist nur in sehr schmalen Häuten vorhanden. Es wurde versucht, durch THOULET'sche Lösung jenes jüngste krystalline Element des Gesteines zu isoliren, doch gelang dies seiner geringen Dimensionen wegen nicht. Indess schwimmen in einer Lösung vom specifischen Gewicht 2.63 Körner, in denen es noch mit Plagioklas verwachsen ist. Mit Kieselflusssäure erhielt man etwa gleiche Mengen der Ka- und Na-Kieselfluoride, sodass das fragliche Mineral mit grösster Wahrscheinlichkeit Sanidin ist. Den sehr geringen Mengen der Basis kann man diesen Ka-Gehalt nicht zurechnen.

Bei glasarmen Gliedern des hyalopilitischen Typus pflegt die Basis farblos zu sein, bei glasreicheren wird sie hell braun durchsichtig und ist dann oft erfüllt von Globuliten. In manchen Gesteinsvarietäten besitzt das Glas eine sehr fleckige Beschaffenheit; unregelmässige hellere, homogene, und dunklere, Globulitenreiche Flecken wechseln mit einander ab, seltener durchdringen sich diese verschieden gefärbten Partieen schlierenartig; die Gesteine haben dann ein Eutaxit-ähnliches Aussehen.

Zum rein vitrophyrischen Typus ist nur der Andesit vom Morron de los Genoveses zu stellen.

Die Basis des Andesits vom Cerro de las Amatistas ist in eigenthümlicher Weise umgewandelt. Die noch recht frischen Feldspathleisten der Grundmasse sind fluidal angeordnet, wie dies nur bei den glasreichen Gliedern der Gesteinsgruppe zu sein pflegt. Der Untergrund, in welchen diese Leisten eingebettet sind, zerfällt im polarisirten Licht in grössere, rundliche, optisch einheitlich orientirte Flecken, die etwa die Doppeltbrechung des Feldspathes besitzen. Unregelmässige, trübe Partieen zwischen diesen verhalten sich optisch isotrop und erweisen sich bei stärkerer Vergrösserung als ein aus kleinen Schüppchen und Fäserchen zusammengesetzter Mikrofelsit. Beide Ausbildungsweisen, diese krystalline und die mikrofelsitische, sind eine secundäre Umbildung eines ursprünglichen Glases. Hierfür spricht ausser der vollkommenen Fluidalstructur die starke Zersetzung des ganzen Gesteines; an frischen Hypersthen-Augit-Andesiten wurden dieselben niemals beobachtet.

Sehr interessant sind Gesteine, welche sich am Collado de la Cruz del Muerto in der Serrata finden. In Verbindung mit einem normalen, fast schwarzen Augit-Andesit kommen hier Blöcke

einer dunkel grauen bis schwarzen, ausserordentlich dichten Varietät vor, der makroskopisch Einsprenglinge ganz fehlen, die aber durch grosse, stark in die Länge gezogene Mandelräume ausgezeichnet ist. Die Dimensionen der letzteren erreichen bis 6 cm, sie sind ausgekleidet mit einem dunkel grünen, Delessit-artigen Mineral, auf welchem, und theilweise noch von ihm überwachsen, sich kleine, rundliche Knöllchen eines Minerales finden, das sich bei näherer Betrachtung als Tridymit erwies. Es sind hexagonale Täfelchen, welche in mannichfaltiger Weise durch einander gewachsen solche kugelige Gebilde zusammensetzen. Die Art der Verwachsung liess sich nicht näher bestimmen. Unter dem Mikroskop zeigt sich das Gestein als nahezu frei von Einsprenglingen, sehr feinkörnig und glasig, es ist reich an kleineren Mandelräumen, die ganz mit Tridymit erfüllt sind. Die dachziegelförmig übereinander greifenden Täfelchen dieses Minerals verhalten sich grösstentheils isotrop, zuweilen zeigen sie schwache Doppeltbrechung und geben dann bei roh radialer Anordnung ein verwaschenes Interferenzkreuz. Das optische Verhalten und die rundlichen Contouren dieser Mandelräume sind wohl der Grund dafür, dass Calderon in ihnen Sodalith vermuthete und das Gestein als Sodalith-Trachyt beschrieb. Von den Mandelräumen aus geht eine Silicificirung der Grundmasse vor sich, in ihrer Nähe haben sich überall Tridymittafeln angesiedelt, die indess bei ihrer geringen Licht- und Doppeltbrechung sich nur wenig aus der farblosen Basis abheben.

Auf den ersten Blick sehr verschieden von der eben beschriebenen Gesteinsvarietät sind andere Blöcke vom Collado de la Cruz del Muerto. Auf den offenbar der Flussrichtung des Magmas parallel laufenden Flächen, nach denen beim Schlagen eine besonders leichte Tennung erfolgt, scheint das ganze Gestein nahezu allein aus Mandelräumen zu bestehen, die mit einer hell asch-grauen Substanz erfüllt sind. Auf dem zu jener Richtung normalen Bruch tritt die Hauptgesteinsmasse besser hervor, sie ist schwarz, fettglänzend, ohne alle porphyrische Ausscheidungen und durchsetzt von perlitischen Sprüngen. Die scheinbaren Mandelausfüllungen zeigen auf dieser Fläche eine eigenthümliche Structur, sie sind aus drei concentrischen Zonen aufgebaut. Der innere Kern a, im Querschnitt rund oder ellyptisch, ist hell grau, und lässt für die Lupe zuweilen noch einen kleinen centralen Hohlraum erkennen. Ihn umgiebt die dunkle Zone b, deren

Figur 1.

a

b

c

Dimensionen die Hauptmasse des Ganzen bilden, und welche nach Farbe und Glanz mit der Hauptgesteinsmasse identisch zu sein scheint. Nach aussen folgt endlich ein schmaler Ring c, hell grau und dem Kern a sehr ähnlich. Die Cohäsion des Gesteins ist hier bei c am geringsten, daher auf dem Längsbruch fast nur die graue Farbe von c hervortritt. Alle drei Zonen sind für Auge und Lupe vollständig dicht.

Unter dem Mikroskop erkennt man einen glasreichen, an Einsprenglingen armen Augit-Andesit von hyalopilitischer Structur, dem oben von derselben Localität beschriebenen sehr ähnlich. Die innere Zone a der kugeligen Gebilde besteht wie dort aus Tridymit - Täfelchen. Um diese ursprünglichen Mandelräume hat eine eigenthümliche Kugelbildung stattgefunden, die Kugeln b zeigen, ähnlich wie diese Gebilde im Augit-Andesit von Bath oder dem Weisselbergit von der Platte bei Aulenbach, keine von der Hauptgesteinsmasse abweichende Structur oder Zusammensetzung. Nur in ihren äusseren, an c angrenzenden Theilen tritt eine etwas dunklere Färbung ein, theils in Folge von Globuliten, die hier das Glas spärlich enthält, theils durch winzige braune Blättchen, die zuweilen sechsseitige Umgrenzung erkennen lassen und nach Pleochroismus, Doppeltbrechung etc. unzweifelhaft Glimmer sind. Der äussere Ring c endlich, welcher stets nur sehr schmal ist, besteht aus einer farblosen, isotropen Masse, die von Salzsäure nicht angegriffen wird und wahrscheinlich ein Gesteinsglas ist.

Die erwähnte globulitische Ausbildung der Basis und das Auftreten des Glimmers sind in den Schalen b an die Grenze gegen c gebunden; beide Erscheinungen sind offenbar die Folgen eines von c ausgehenden Veränderungs - Processes; auch an den Rändern der oben erwähnten perlitischen Sprünge in der Haupt-Gesteinsmasse finden sich ähnliche Umbildungen, nur in viel geringerem Maassstabe. Dieser Umstand, sowie die geringe Cohäsion bei c macht es wahrscheinlich, dass man in den schmalen Zonen c nichts anderes als stark entwickelte perlitische Sprünge zu erblicken hat. Da dieselben mit grosser Regelmässigkeit um die Mandelräume a auftreten, muss man sie mit diesen wohl in ein causales Verhältniss bringen.

Es lässt sich dann die ganze Erscheinung in folgender Weise erklären: Die Ursache der perlitischen Absonderung ist die Contraction während des letzten Actes der Gesteinsbildung, während in Folge von Temperaturverlust der noch zähflüssige Magmenrest zu einem Glase erstarrt. Diese Contraction ist häufig nicht eine der Temperaturabnahme entsprechende, es bleiben in den gebildeten perlitischen Kugeln Spannungen zurück, die sich durch Doppeltbrechung zu erkennen geben; im polarisirten Licht

erscheint ein Interferenzkreuz. Der Charakter desselben ist in der grossen Mehrzahl der beobachteten Fälle negativ. Die zurückgebliebene Spannung äussert sich also nach der experimentell festgestellten Thatsache, dass die optische Elasticität in Gläsern durch Druck in der Richtung des Druckes vergrössert, durch Zug verringert wird, in einer Weise, die auf einen radialen Druck schliessen lässt. Nimmt man an, die Abkühlung einer perlitischen Kugel findet von der Peripherie nach dem Centrum fortschreitend statt, so werden die peripherischen Theile nach ihrer Erstarrung einer Contraction der centralen nicht mehr folgen können; es entsteht auf diese Weise eine Spannung, der die Cohäsion der Masse entgegenwirkt und welche auf einem radialen Zug beruht. Man muss bei dieser Abkühlungsweise das Auftreten eines Interferenzkreuzes von positivem Charakter erwarten. Geschmolzene Glastropfen, welche rasch in Wasser gekühlt werden, geben diese Erscheinung in der That.

Wird dagegen die Abkühlung vom Centrum nach der Peripherie fortschreiten, so muss dieser radiale Zug fehlen, es wird sich in vielen Fällen ein Druck der äusseren, später sich contrahirenden Zonen auf den inneren Kern geltend machen, der im polarisirten Licht ein negatives Interferenzkreuz erscheinen lässt.

Man wird also nach ihrem optischen Verhalten bei perlithischen Kugeln eine im Centrum beginnende und nach aussen fortschreitende Abkühlung annehmen müssen, deren Ursache in unserem Fall in den centralen Mandelräumen zu suchen ist. Sobald der auf dem Gesteinsmagma lastende hohe Druck nachlässt, wird auch ein grosser Theil der von jenem absorbirten Gase entweichen, es werden sich kleine Gasblasen bilden. Das Entweichen der Gase wird natürlicher Weise in den an die ursprünglich kleinen Blasen angrenzenden Theile des Magmas am stärksten vor sich gehen; es werden diese Theile durch den Prozess wohl an und für sich etwas an Volumen verlieren, zugleich wird aber durch den Uebergang in den gasförmigen Zustand eine nicht unbedeutende Wärmemenge gebunden, die den an a grenzenden Partieen von b entzogen wird. Es wird sich also auf diese Weise in der That eine vom Centrum nach aussen fortschreitende Abkühlung ergeben.

Das Limburgit-Gestein von Vera.

Die Stadt Vera liegt in einem flachen Hügelland, das im Süden am Rio de Aguas beginnt und sich zwischen Meer und Sierra Almagrera im Osten, Sierra di Bédar und Sierra de Almagro im Westen nördlich bis an die Grenze der Provinz Almeria in der Gegend von Pulpi erstreckt. Die Mergel, Sandsteine

und Conglomerate, die diese Landschaft zusammensetzen, gehören nach der geologischen Karte von Monreal (l. c.), mit Ausnahme kleiner Miocänfetzen im Westen, dem Pliocän an. Eine Reihe von mir in der Umgegend von Vera und Garrucha gesammelter Fossilien hatte Herr Prof. Andreae zu bestimmen die Güte, es sind sämmtlich Pliocänformen.

In diesem Pliocän liegt an der Grenze der alten Gesteine, welche die Sierra di Bédar zusammensetzen, 6 km südwestlich Vera ein Hügel, der Cabesso Maria, oder seiner dunklen Farbe wegen auch Cerro negro genannt. Seine nach allen Seiten steil abfallenden kahlen Wände erreichen eine Höhe von 117 m über seiner Basis, 248 m über dem Meere, und bestehen aus einem schwarzen, pechglänzenden Gestein mit zahlreichen, von Carbonaten erfüllten Mandelräumen. Nur nach Westen flacht sich der Hügel etwas ab, nach dieser Seite hat das Gestein eine etwas grössere Ausdehnung und überlagert steil aufgerichtete Gneisse der Sierra di Bedar. Ausser dem Cabesso Maria bildet diese schwarze Felsart 3 grössere Fetzen, welche sich in östlicher Richtung an einander reihen und am Cortijo (Gehöfte) de Pajoraco an der Strasse Vera-Garrucha enden; zwischen ihnen finden sich noch vereinzelt kleinere Partieen, die durch ihre dunkle Farbe von den hellen Tertiärgesteinen abstechen und von den Bauern ihres fruchtbaren und warmen Bodens wegen mit Opuntien bepflanzt sind. Die allen diesen Punkten zukommende gleiche Gesteinsbeschaffenheit, sowie die überall deutlich wahrzunehmende deckenartige Ueberlagerung über das Tertiär lassen keinen Zweifel, dass man es mit den Resten eines grossen Stromes zu thun hat, dessen Länge vom Cabesso Maria bis zu dem oben genannten Gehöfte circa 8 km beträgt. Diese bedeutende Länge, verbunden mit der glasigen Beschaffenheit lassen auf eine sehr dünnflüssige, rasch erstarrte Lava schliessen, sie bedeckt jetzt noch am östlichen Ende des Stromes eine Fläche von mehr als einen Quadratkilometer. Die verticale Mächtigkeit des Stromes wird, nach den erhaltenen Erosionsresten zu schliessen, 8 m nicht überstiegen haben. Die Unebenheit der Auflagerungsfläche beweist eine nicht unbedeutende Erosion des Pliocäns vor Erguss der Lava, es muss der letzteren also ein sehr jugendliches Alter zugeschrieben werden; eine obere Altersgrenze lässt sich nicht feststellen. Jedenfalls ist es das jüngste der mir im Cabo de Gata-Gebiet bekannten Eruptivgesteine; auch hier wie in so vielen tertiären Eruptivgebieten schliesst also die vulkanische Thätigkeit mit den basischen Gliedern der Gesteinsreihe.

Die grosse verticale Mächtigkeit von 117 m am Cabesso Maria erklärt sich nur durch die Annahme, dass dieser west-

lichste und höchst gelegene Punkt zugleich die Eruptionsstelle des Stromes war. Wahrscheinlich war dieser Hügel von einem Tuffmantel umgeben, der nebst dem oberen Theile, der Wurzel des Lavastromes, der Erosion zum Opfer gefallen ist, nur die Kraterausfüllung ist noch annähernd in der jetzigen Form erhalten geblieben. Hierfür spricht auch die höhere krystallinische Entwicklung des Gesteines vom Cabesso Maria; es ist die einzige Varietät, welche neben älteren Gemengtheilen auch Feldspath führt.

Das schwarze, pechglänzende Gestein lässt makroskopisch nur einen hell braunen Glimmer im Allgemeinen in recht verschiedenen Mengenverhältnissen erkennen. Sehr verbreitet ist Mandelsteinstructur; die in die Länge gezogenen Mandeln weisen mit Ausnahme localer Störungen auf eine west-östliche Bewegung hin, die auch mit der Ausdehnung des ganzen Stromes übereinstimmt.. Am Cabesso Maria und zahlreichen anderen Stellen ist das Gestein in verticalen Säulen abgesondert, untergeordnet tritt auch ein Zerfall in Kugeln ein.

Zu dem makroskopisch sichtbaren Biotit, dessen Dimensionen bis 2 mm erreichen, gesellt sich unter dem Mikroskop von wesentlichen Gemengtheilen Olivin und Augit und am Cabesso Maria Feldspath. Mit Ausnahme dieser letzteren Gesteinsvarietät, in der sich krystalline Ausscheidungen und Basis nahezu an Masse im Gleichgewicht befinden, herrscht ein schwarzes Glas, das mit brauner Farbe im Schliff durchsichtig wird; der weitaus verbreitetste Habitus ist der vitrophyrische.

Der Olivin ist in sämmtlichen Varietäten reichlich vorhanden, er bildet farblose Körner und Krystalle und ist reich an Einschlüssen kleiner, braun durchsichtiger Oktaëder von Picotit. Bei seiner Umwandlung resultiren wesentlich Carbonate, nur untergeordnet entsteht Serpentin.

Der Glimmer besitzt nicht die dunkel roth-braune Farbe, die ihn sonst in den basischen Gliedern der basaltischen Gesteine zu charakterisiren pflegt, er ist tombak-braun und wird in dünnen Blättchen mit einer gelb-bräunlichen Farbe durchsichtig. Sein Pleochroismus ist: $\mathfrak{a}$ nahezu farblos, $\mathfrak{b}$ hell bräunlich, $\mathfrak{c}$ canariengelb, sodass auch Spaltblätter recht deutlich dichroitisch sind; ähnlich zeigen ihn manche Glimmer lamprophyrischer Gesteine. Die Absorption ist $\mathfrak{b} > \mathfrak{c} > \mathfrak{a}$. Die Färbung ist häufig zonar verschieden, bald ist der Kern, bald der äussere Rand intensiver gefärbt.

Nie ist eine Spur der sonst an Glimmern junger basischer Gesteine so verbreiteten Magnetitränder zu beobachten, im Ge-

gentheil die Formen sind stets ausserordentlich scharf; auch Zersetzungs - Erscheinungen anderer Art fehlen ganz. Dass das Fehlen der magmatischen Resorptions - Erscheinungen nicht eine Folge der zu raschen Erstarrung des Magmas ist, beweist das Auftreten des Glimmers in einer zweiten Generation in der Grundmasse, er ist hier ein sehr junger Gemengtheil und erst kurz vor Erstarrung der braunen Basis gebildet, jedes seiner kleinen Blättchen ist von einem farblosen Glashofe umgeben. Der Glimmer ist zweiter Art, seine optische Axenebene (010), der Winkel der optischen Axen klein, das Interferenzkreuz öffnet sich kaum; die negative Bissectrix tritt deutlich schief auf der Spaltfläche aus. Auch im parallelen Licht ist auf Querschnitten eine zu den Spaltrissen schiefe Auslöschung zu constatiren. Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetz: Zwillingsfläche (110), sind nicht selten, dieselben sind schon ohne Analisator durch die verschiedene Färbung der // b und c schwingenden Strahlen zu erkennen.

Das Wachsthum des Glimmers ist z. Th. ein ausserordentlich lückenhaftes, die centralen Theile bestehen dann aus einzelnen zugerundeten lappigen Partieen, deren Zwischenräume durch Glasmasse ausgefüllt sind, erst die peripherischen sind homogen und nach aussen scharf begrenzt. Die Blättchen in der Grundmasse sind sehr dünn und gruppiren sich in zierlicher Weise. Auf Querschnitten erkennt man, dass sich eine grössere Anzahl derselben reihenförmig hinter einander gelegt haben. Solche Reihen sind dann häufig gebogen und aggregiren sich zu büschel- und besenförmigen Gestalten, die von einem farblosen Glashofe umgeben sind (Fig. 2). Um kleine Augitkörner biegen sich diese Strahlen herum oder setzen an ihnen ab, ein Beweis, dass sie jünger sind als dieses Mineral.

Figur 2.

Farblose Glaseinschlüsse von der Form des Wirthes sind häufig, seltener Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglicher Libelle. In einem derselben fanden sich zwei getrennte Flüssigkeiten, deren innere eine lebhaft tanzende Libelle enthielt, dieselbe verschwand beim Erhitzen bis 65° C. nicht.

Der Pyroxen ist sehr schwach grünlich gefärbt, nahezu farblos, ohne merklichen Pleochroismus. Nach seinen mangelhaft entwickelten Formen und geringen Dimensionen gehört er der

Effusions-Periode des Gesteins an. Die kurzen Säulchen fasern und fransen sich terminal aus, auch sind an den Enden gegabelte Wachsthumsformen recht häufig. In manchen Handstücken sind die Pyroxene sehr regelmässig durchwachsen von einer dunkel grau-braun durchsichtigen Substanz, wahrscheinlich einem Glase. Dieselbe zeigt keulenartige oder stabartige, an beiden Enden verdickte Formen, die mit ihrer Längsrichtung alle unter sich parallel und nahezu normal zur c-Axe des Augites stehen. Die Erscheinung erinnert an die bekannte Pflockstructur des Melilithes, nur ist sie viel regelmässiger als diese. Seltener finden sich derartige Einschlüsse auch im Olivin, hier stets auf die randlichen Partieen beschränkt.

Der Feldspath aus der Varietät vom Cabesso Maria bildet kleine Leisten in der Grundmasse, daneben vereinzelt quadratische Durchschnitte, seine Formen sind also nach a in die Länge gezogen. Charakteristisch für ihn ist, dass er fast nie Zwillingsbildung zeigt und dass die leistenförmigen Durchschnitte geringe Auslöschungsschiefen zu ihrer Längsrichtung zeigen. Dieselben wurden nie über 18° gemessen. Leider geben derartige Messungen keine genügenden Anhaltspunkte zur näheren Bestimmung. Von Säuren wird er nicht angegriffen; Schliffe, welche 30 Stunden in kalter, rauchender und mehrere Stunden in heisser HCl sich befanden, zeigten nicht die geringste Einwirkung. Der Feldspath ist also jedenfalls nicht basischer als an Andesin grenzender Labrador.

Auch die hell braune, globulitische Basis wird von Säuren nicht angegriffen.

Von accessorischen Gemengtheilen ist Apatit in langen, farblosen Nadeln zu erwähnen. Erze fehlen eigenthümlicher Weise nahezu vollständig, nur kleine, braun-violett durchsichtige Titaneisenblättchen finden sich sehr spärlich.

Die mineralogische Zusammensetzung unseres Gesteins ist von der eines normalen Limburgites oder Feldspath-Basaltes recht verschieden. Die grosse Rolle, welche Biotit als Einsprengling und in der Grundmasse spielt, der Diopsid-artige Habitus des Pyroxens und dessen Zurücktreten in den meisten Gesteinsvarietäten, der nahezu gänzliche Mangel an Erzen, lassen es, abgesehen von seiner vitrophyrischen Ausbildung, noch am ersten mit Olivin führenden Lamprophyren unter den vortertiären Gesteinen vergleichen.

Diese eigenthümliche Stellung des Gesteins von Vera drückt sich auch in der chemischen Zusammensetzung aus. Die Bauschanalyse einer Varietät von der Strasse Vera-Almeria ergab mir I:

	I.	II.
SiO_2	55,17	56,96
Al_2O_3	13,49	12,95
Fe_2O_3	3,10	7,58
FeO	3,55	
MnO	0,39	0,65
MgO	8,55	6,62
CaO	3,15	4,63
K_2O	1,09	4,35
Na_2O	4,43	2,22
H_2O	4,27	1,44
CO_2	3,27	1,94
	100,46	99,34

Der H_2O-Gehalt von Analyse I. kann nur in der Basis des Gesteins stecken. Der hohe Gehalt an CO_2 stammt zum kleineren Theil von zersetztem Olivin, zum weitaus grösseren aus mikroskopischen Mandelräumen. Bei der geringen Menge CaO müssen nothwendig Carbonate von Mg und Fe vorhanden sein. Denkt man sich das Gestein holokrystallin entwickelt, d. h. den nahezu ganzen Wassergehalt von der Analyse abgezogen, ebenso einen Theil der sicher infiltrirten Carbonate, so ergiebt sich ein Gehalt an SiO_2 von 56—60 pCt. (eine SiO_2-Bestimmung einer Varietät von Garrucha ergab mir 53 pCt. SiO_2). Der normale SiO_2 - Gehalt der Limburgite bewegt sich zwischen 40 und 48 pCt., und selbst Feldspath-Basalte erreichen kaum je 55 pCt.; in diesen beiden Gesteinsgruppen sinkt der CaO wohl kaum unter 8 pCt., während er hier nur 3 pCt. beträgt, ein Beweis dafür, dass die Feldspathe bei holokrystalliner Entwicklung einem sauren Plagioklas angehören müssten. Für andesitische und trachytische Gesteine wäre ein MgO - Gehalt von $8^1/_2$ pCt. ebenfalls kaum denkbar, derselbe ist nur durch die reichliche Anwesenheit von Olivin und Biotit möglich. Am nächsten kommen der Analyse I. noch Analysen lamprophyrischer Ganggesteine, so ist zum Vergleich unter II. die einer Minette vom Ballon d'Alsace angeführt[1]), die, abgesehen von dem umgekehrten Alkali-Verhältniss, im Allgemeinen gut mit I. übereinstimmt.

Ich möchte den seiner mineralogischen und chemischen Zusammensetzung nach in der jungen Gesteinsreihe eigenthümlichen Typus mit dem Namen „Verit" (nach der Stadt Vera) bezeichnen. Derselbe würde seine nächsten Verwandten in mineralogischer und chemischer Beziehung, wie schon bemerkt, in den alten Lamprophyren besitzen.

[1]) DELESSE. Ann. min, (5), 10, 1857, p. 329.

3. Natürliche Cämentbildung bei Cairo, Egypten.

Von Herrn E. SICKENBERGER in Cairo.

Im Osten Cairo's bei Qait-Bey in unmittelbarer Nähe der Verbindungsbahn zwischen Abbasieh und Citadelle, befindet sich eine Stelle, die wohl mit Rücksicht auf zu beiden Seiten des Nils in der Gegend in weiterer Erstreckung vorkommende, als Geyserbildungen betrachtete Ablagerungen als eine Geysermündung angesehen wurde. Die dort in Menge zusammengedrängten, selbst aufeinander gehäuften, kugel- und traubenförmigen, tropfsteinartigen Gebilde konnten nicht leicht in anderer Weise erklärt werden, da sie, am Stahle Funken gebend, als nur aus Kieselerde bestehend angenommen wurden, und ohnedem die Abwesenheit von Wasserquellen, die eine Tropfsteinbildung hätten verursachen können, letztere Annahme ausschloss.

Bei Neuordnung des mir unterstellten mineralogischen Cabinets der hiesigen medicinischen Schule fiel mir denn doch das für reinen Kieselabsatz zu leichte Gewicht dieser Bildungen auf, und trotz des Funkengebens über deren Zusammensetzung zweifelhaft geworden schritt ich zur Analyse.

Schon der erste Lösungsversuch zeigte, dass diese Steine aus Quarzsand, durch Kalkcäment verbunden, bestehen und das Funkengeben einzig dem durch den Kalk sehr fest zusammengehaltenen Quarzsande zuzuschreiben ist. Viele Stücke bieten an der Aussenfläche gar nur solchen Sand, indem die einzelnen Körner sich dicht berühren und das Bindemittel durch dieselben ganz überdeckt ist, ähnlich, wie wenn man über noch leicht feuchte Cementgebilde feinen Sand siebt.

Die Analyse dieser Trauben- und Kugel- oder vielmehr Gekrösesteine ergab nun folgende Zusammensetzung:

(Siehe die Analysen nebenstehend.)

Da hier nun offenbar eine natürliche Cämentbildung vorlag, die jedoch nur bei Gegenwart von Wasser stattfinden kann, diese Vorkommen jedoch hier weit vom Nile, und selbst auf die grösste Entfernung vom Wasser sich durch die östliche Wüste verbreiten, war mir klar, dass nur der Regen, trotz der hier fal-

(Zur Vergleichung fügte ich die Analysen einiger erhärteter künstlicher Mörtel bei.)

in 100.	I.	II.	III.	IV.	V.
Quarzsand, mechanisch gebunden	54,00	44,90	51,42	37,00	51,89
Kieselerde, chemisch gebunden .	3,08	6,24	1,11	7,58	0,22
Kalkerde	17,10	22,80	18,26	25,04	22,02
Thonerde-Eisenoxyd	2,25	1,47	4,80	—	1,90
Kohlensäure	14,40	14,00	18,70	18,20	19,59
Wasser.	3,85	3,84	3,31	2,49	3,05
Magnesia	2,22	3,58	5,04	5,33	1,30
Schwefelsäure	0,75	0,58	?	?	?
Chlornatrium	0,32	0,24	?	?	?

I. Natürliches Cäment von Qait Bey, sogenannte Geyserabsätze (Sickenberger).
II. Natürliches Cäment an der Bahnlinie Cairo-Suez, zwischen Chankah und Dar el Beda (Sickenberger).
III. Mörtel von der Mauer der Rothenthurm-Bastei in Wien (Bauer).
IV. Mörtel vom Bürgercavalier in Wien (Schrötter).
V. Mörtel von der Münchener Universität (Vogel).

lenden geringen Menge, die Veranlassung zu diesen Bildungen bieten könne, und blieb nichts übrig, als den Winter abzuwarten und die Wirkung des Regens in dieser Gegend zu verfolgen. Einstweilen beschränkte ich mich auf eine genaue Besichtigung des angeblichen [1]) Geyserkamines: Derselbe liegt im Horizonte der Schicht A, 1. e Schweinfurth's. (Parisien, I, a, Mayer-Eymar), gegen Osten von Tongrien-Sandstein begrenzt. Gerade aufwärts gegen die erste Stufe des Mokattam, deren Fläche durch die *Nummulites gizehensis*-Schicht gebildet wird, führt ein kleines, trockenes Rinnsal, das jedoch immerhin dem Regenwasser eine ziemliche Strecke als Sammel- und Abfluss dient, d. h. für Minuten, kaum für Stunden, wie das die Art der hiesigen Regenfälle mit sich bringt. Zu beiden Seiten dieser Rinne kann man nun die Bildung dieser Gekrösesteine, die sich aufwärts mehr und mehr verlieren, verfolgen. Auf der Höhe der Nummuliten-Schicht finden sich nun auch kleinere herabgeschwemmte Lagen

[1]) Vergl. Mayer-Eymar in Vierteljahrschr. der Zür. Nat. Ges., August 1886.

jenes grauen Thones, der unter SCHWEINFURTH's Schicht AAA β (Parisien, II. d, Caillasse coquillière, MAYER-EYMAR) sich durch den ganzen Mokattam zieht. Es ist dies derselbe Thon, dessen grössere heruntergebrochene oder geflötzte Lagen als feuerfester Thon ausgebeutet werden.

Diese kleinen Thonablagerungen stehen mit gedachter Rinne in Verbindung. Des Weiteren fand ich, dass die Cämentbildung nur an solchen Stellen vor sich geht, wo durch Nord- oder Nordostwinde Streifen Wüstensandes beigeweht werden. Die zur Mörtel- oder vielmehr Cämentbildung nöthigen Materialien finden sich also zusammen: der Kalk am Platze selbst, der Quarzsand angeweht und der Thon aus Schicht AAA γ, δ SCHWEINFURTH's (Parisien, II c, MAYER-EYMAR) herabgeführt. Directe Versuche zeigten, dass sich aus diesen so vorgefundenen Bestandtheilen mit Wasser eine plastische Masse bilden liess (in ähnlichen Verhältnissen, wie die Analyse ergeben hatte, gemischt), die am selben Tage noch stand und rasch sich weiter erhärtete.

Daraus gebildete Kugeln — der Kalk leicht gebrannt — liessen sich, nachdem sie sechs Wochen unter Wasser gelegen hatten, nur mit Mühe wieder zerschlagen, und boten sonach alle Eigenschaften eines guten Cämentes. Eine genauere Untersuchung des Quarzsandes ergab, dass ein beträchtlicher Theil desselben aus Feuerstein - Bruchstücken oder sonstigem amorphem Kiesel besteht und der chemischen Einwirkung viel weniger Widerstand leistet als krystallisirte Kieselerde (Quarz).

Es blieb nun noch zu untersuchen, in welcher Weise der Kalkstein — der ja in der Natur kein Brennen erfuhr — eines Theiles seiner Kohlensäure ledig wurde, um auf die Kieselsäure einwirken und durch Silicatbildung Verhärtung bewirken zu können. Dafür konnte ich keine andere Erklärung finden, als dass der kohlensaure Kalkstaub unter dem Einflusse des grossen und raschen, dem Klima eigenen Temperaturwechsels, gleichwie unter directer Besonnung, die in dem langen Sommer oftmals Erhitzung auf 70 bis 80° C. bewirkt — selbst 90° C. wurden öfters beobachtet! — etwas Kohlensäure verliert, jedenfalls genug, um auf die amorphe Kieselerde bei Gegenwart von Wasser einzuwirken wie gebrannter Kalk auf krystallisirten Kieselsand, die Bildung von kieselsaurem Kalk bewirkend. Für dieses theilweise Brennen des Kalkes durch atmosphärische Einflüsse — oder vielmehr genauer bezeichnet, durch Bestrahlung und Erhitzung durch die Sonne — spricht auch der bei dem hiesigen natürlichen Cäment befundene Kohlensäure-Gehalt, welcher durchweg niedriger ist als bei den zur Vergleichung herbeigezogenen, in Europa erhärteten Mörteln. —

Mit all' dem war nun die eigentliche Formung dieser Gebilde

noch nicht erklärt, und sollte darüber der vergangene Winter auch vollen Aufschluss bringen: Vielfach findet man freie Kugeln von Erbsen- bis Faustgrösse auf allen Seiten gleichmässig mit Quarzsand überdeckt, nieren- oder traubenförmige, freie oder festsitzende Gebilde, herabhängende oder gerade in die Höhe stehende, tropfsteinartige Dinge, und konnte ich deren Gestaltung sozusagen unter meinen Augen vor sich gehen sehen.

Im Laufe des Sommers wird an der betreffenden Stelle Kalkstaub hergeweht oder er bildet sich selbst am Platze durch Zerfallen der zu Tage stehenden Kalksteine. Bei Regen, die hier meist nur von ganz kurzer Dauer, oft aber recht grosstropfig sind, macht jeder Tropfen einen seiner Grösse und Fallgewalt entsprechenden Eindruck in diesen Staub, ihn theilweile zusammenpressend und theilweise auf die Seite schlagend, sodass, wenn der Regen auch nur ganz kurz anhält, die Boden-Oberfläche mit Linsen- oder Erbsen-grossen Vertiefungen, zwischen denen sich die Ränder etwas erhöhen, siebartig überdeckt ist. Findet sich an der Stelle nun blos Kalkstaub oder blos Kalkstaub und Kieselsand, so verebnen sich diese Eindrücke wieder bei Trockenwerden durch Zusammenfallen der erhöhten Ränder. Findet sich hingegen von besagtem plastischen Thone dem Kalke beigemengt, so wirkt dieser als erster Leimer, die Ränder bleiben stehen, und die Masse ist schon nach einigen Stunden so weit erhärtet, dass sie klebende Beschaffenheit annimmt, und manche der darüber gewehten oder gerollten Quarzkörner festgehalten werden. Darauf wird dann wieder Kalk- und Thonstaub sowie Quarzsand geweht, und jeder neue Regen bewirkt einen Zuwachs und Erhöhung der Ränder, die durch ihr Hervorragen als Fänge für die Kieselkörner dienen. Durch die verschiedene Stärke und Gewalt des Regens und Windes und durch die verschiedene Menge der zugewehten Materialien bilden sich so die verschiedensten Formen heraus. Diese erhöhten Ränder zwischen drei oder vier Tropfenlöchern bilden meist kleine Kegel, um deren Spitzen die Vergrösserung Kugel- oder Nierengestalt annimmt. Wird dann eine solche festsitzende Kugel durch den Wind abgebrochen oder löst sie sich durch eigene Schwere los, so kann sie sich, durch den Wind in dem plastischen Staube oder selbst in der feuchten, plastischen Masse weiter gerollt, im Verlaufe selbst kurzer Zeit immer weiter vergrössern.

Diese Cämentbildung lässt sich namentlich nach durch den Wind schief angetriebenen kurzen Schlagregen schön beobachten, und zwar am besten unter dem höchsten Vorsprunge des Mokattam bei dem Venusdurchgangs-Denksteine, hier direct bei der zu Tage tretenden Thonschicht AAA γ, δ Schweinfurth's. Man

kann beobachten, wie an Zwischenwandspitzen 1, 2, 3, 4 Sandkörner in einer dem Gesetze der Schwere geradezu Hohn sprechenden Stellung festgehalten werden, aber noch bei der leisesten Berührung abfallen. Nach zwei Tagen sitzen sie schon so fest, dass man das Stück in der Hand nach Hause tragen kann, ohne dass sie abfallen, nach einem Monate kann man sie unverletzt in einem Sacke mit anderen Steinen wegbringen, und nach 3—4 Monaten geben sie Funken am Stahle.

Werden nun diese zur Cämentbildung erforderlichen Materialien auf den in West anstehenden Tongrien-Sandstein (Schicht AAAA 1 SCHWEINFURTH's angehörig) geweht, so bilden sich hier die nämlichen Concretionen, und kommen hierselbst eigentliche Tropfstein- wie auch Ausschwitzungs-Bildungen nach unten vor, indem sich das Wasser durch die überstehende dünne Kalk-Sandstein-Schichten filtrirt, und den auf diesem Wege aufgenommenen Kalk genau in der Weise wie bei Kalktuffbildung, unter gleichzeitiger Aufnahme der zugewehten Cäment-Bestandtheile in Tropfsteinform abscheidet. — Einmal die Sache soweit erkannt, suchte ich ähnliche Bildungen in weiterem Kreise um Cairo auf, und gelang es mir, in dem alten Bahndurchschnitte Cairo-Suez, zwischen Chankah und Dar el Beda, diese Cämentbildungen auf der Sohle des weiten Thales, durch Herabfallen der Wandungen des Bahneinschnittes oder durch Sandgruben aufgeschlossen, und zwar in grossen Schichten und auf weite Strecken hin zu beobachten. Hier bilden sich sowohl feinkörnige Sandsteine, als grobe, die Rollkiesel der Wüste einschliessende Conglomerate, sowie die dazu nöthigen Bestandtheile, die sich, sei es durch Erosion oder sonst zusammengeführt — vorzüglich durch den Wind —, über grössere Strecken des Thales ausgebreitet haben und dann vom Regen durchnetzt werden.

Hier beobachtet man einen förmlichen Kreislauf solcher Bildungen: Manche dieser Schichten zerfallen durch ein sogenanntes „Treiben des Cämentes" — wie die Bauverständigen den Vorgang nennen — wieder in ihre mechanischen Bestandtheile; die Rollkiesel werden wieder frei, der Sand und Staub durch den Wind verweht, um an anderem Orte vielleicht unter anderen Bedingungen, d. h. unter Wiederzutritt der nöthigen Bestandtheile, sich auf's Neue zu Schichten und festen Steinen zu gestalten. — Bei der natürlichen Cämentbildung scheint die Gegenwart von Chlornatrium und Magnesia — wenigstens unter den hier in Egypten obwaltenden Verhältnissen — eine gewisse, jedoch noch nicht näher aufgeklärte Rolle zu spielen, da mir diese Stoffe in all meinen bezüglichen Analysen aufstiessen.

Bei der Gelegenheit will ich bemerken, dass es mir gelang,

in dem Gebel Ahmar-Gestein, welches bekanntlich aus Quarzsand, durch amorphe Kieselsäure verbunden, besteht, durch wiederholte Behandlung mit heisser Aetzkalilauge dieses Kiesel-Cäment zu lösen und den Quarzsand frei zu machen. Dadurch ist der Beweis geführt, dass dieses Kiesel-Cäment aus wässeriger Lösung oder aus überhitzten Wasserdämpfen sich niederschlug, und wird dadurch die Annahme der Gebel Ahmar-Formation als Geyserbildung bekräftigt [1]).

Der abgeschiedene Quarzsand selbst liess sich von dem Quarzsande der die Flugsandhöhen bei Chankah bildet, nicht unterscheiden, selbst bei genauer mikroskopischer Untersuchung und im polarisirten Licht nicht. Der gleiche Sand bildet auch um den Fuss des Gebel Ahmar herum stellenweise tiefe Lagen, sodass sich mir mit Macht der Vergleich mit den Flugsandhügeln bei Chankah aufdrang, als ob an Stelle des Gebel Ahmar ähnliche Sanddünen existirt hätten, in welchen dann Geyser ausbrachen und den Sand zu den bekannten Sandsteinen und Conglomeraten des rothen Berges verkitteten. Der Gebel Ahmar liegt zudem, wie der Flugsandhügel bei Chankah genau am Rande des ehemaligen Pholaden- (Lithodomus-) Meeres, und sehen heute noch die Dünen Chankah aus wie die Dünen irgend eines Meeresufers.

Stellt man nun die Ergebnisse dieser Untersuchungen zusammen, so erhält man:

1. Der sogenannte Geyserkamin bei Qait Bey ist keine Geyserbildung, sondern als eine natürliche Cäment- oder Mörtelbildung aufzufassen.
2. Diese Bildung findet bei Cairo da statt, wo kohlensaurer Kalk, krystallinischer und amorpher Quarzsand nebst sogenanntem feuerfestem Thone, letzterer aus der Schicht direct unter SCHWEINFURTH's AAA β (Parisien II δ, Caillasse coquillière MEYER-EYMAR's) zusammentreffen.
3. Den ersten Anstoss zur Formung dieser bis jetzt als Geyserabsätze betrachteten Gesteine giebt das Schlagen des Regens auf die in zerkleinertem Zustande befindlichen Materialien, und das Herbeigewehtwerden des Kieselsandes auf die klebende Masse.
4. Diese natürliche Cämentbildung hat in der Wüste östlich von Cairo auf grosse Strecken hin statt, soweit sich die dazu nöthigen Materialien zusammenfinden. Unter

[1]) Vergl. G. SCHWEINFURTH. Zur Beleuchtung der Frage über den versteinerten Wald: Diese Zeitschrift, 1882, p. 141.

besonderen, noch näher zu erforschenden Verhältnissen beobachtet man ein Wiederzerfallen — „Treiben" — dieser Bildungen, die dann unter Beitritt neuer Materialien neuerdings wieder erhärten können, wodurch ein Kreislauf dieser Vorgänge, ermöglicht durch die beständige, wenn auch langsame Ortsbewegung, in der sich die sämmtlichen losen Gesteine der Wüste durch den Wind und die wenn auch seltenen Regen befinden, statt hat.

5. Das Kiesel-Cäment des Gebel Ahmar-Sandsteins hat die chemischen Eigenschaften der aus heissem Wasser oder aus überhitzten Wasserdämpfen abgesetzten amorphen Kieselsäure, und ist demzufolge der Gebel Ahmar als Geyserbildung aufzufassen.

Ueber ein von mir bei Qait Bey aufgefundenes, ziemlich grosses Stammstück durch Kalk versteinerten Holzes — meines Wissens das erste aus Egypten bekannte verkalkte Holz — behalte ich mir späteren Bericht vor.

5. Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden.

Von Herrn HERMANN CREDNER in Leipzig.

Achter Theil.

Kadaliosaurus priscus CRED.

Hierzu Tafel XV
und 5 Textfiguren.

Fundbericht. Als im Herbste 1886 Herr F. ETZOLD das Kalkwerk bei Niederhässlich im Plauen'schen Grunde besuchte, um die beim Abbau des dortigen Rothliegend-Kalksteines gefundenen thierischen Reste für mich zu gewinnen, wurde ihm mitgetheilt, dass man an der das Kalksteinflötz begrenzenden Dachfläche, nämlich in dem das Hangende des ersteren bildenden Letten, ein vollständiges Skelett blossgelegt habe, welches jedoch beim Versuche, es herabzuschlagen, zum Theil vernichtet worden sei. Herrn ETZOLD gelang es, mit Anwendung grosser Vorsicht, den der Zerstörung durch ungeschickte Hände entgangenen Rest zu retten und zu sichern, und zwar in Gestalt einer Hauptplatte, welche den grössten Theil des Rumpf-, Bauch- und Gliedmaassenskeletts enthält und einiger kleinerer Bruchstücke der Gegenplatte, welche jedoch sehr wichtige Ergänzungen der Hauptplatte lieferten. Dahingegen war leider der ursprünglich noch vorhanden gewesene Schädel, sowie der vorderste Theil des Rumpfes mit dem Schultergürtel bereits vollständig vernichtet, sodass von demselben nichts mehr aufzufinden war. Es ist dies umsomehr zu bedauern, als jenes Skelett einem Reptil angehört, von welchem, seitdem im Jahre 1880 unsere Aufmerksamkeit auf jene reiche Fundstätte von Stegocephalen und Reptilien gerichtet wurde, nur dieser einzige Repräsentant angetroffen wurde, — ein Unicum

unter den Hunderten von gleichalterigen Vierfüsslern, die wir jener Lagerstätte entnahmen.

Doch selbst der gerettete Bruchtheil dieses Skelettes schien dem Verfalle geweiht, da dasselbe ausnahmsweise nicht auf einer Fläche des Kalksteines, sondern auf einer solchen eines licht röthlich und hell grau gebänderten Lettens halb eingebettet lag, welcher beim Trockenwerden zu zerbersten und zu zerbröckeln begann. Es gelang jedoch, denselben durch Imprägnation mit einer verdünnten Lösung von Tischlerleim zu verfestigen und in eine steinharte Platte zu verwandeln, in deren Oberfläche die Skelettheile eingelagert erscheinen.

Kurze Erläuterung des vorliegenden Skelettes.

Das auf die oben geschilderte Weise conservirte Skelett ist in Fig. 1 auf Taf. XV in natürlicher Grösse abgebildet worden. Dasselbe nahm an Ort und Stelle eine dem Leben entsprechende Lage ein, indem es die Bauchseite nach unten wendete. Die losgetrennte Gesteinsplatte hingegen hat man natürlich in die umgekehrte Lage gebracht, sodass die ursprünglich nach unten gerichtete Fläche jetzt dem Beschauer zugewandt ist, — das Skelett also auf dem Rücken liegt. Dasselbe besteht aus dem grössten Theile der Wirbelsäule, welche vollkommen geradlinig ausgestreckt ist und von welcher nur die Wirbel des vordersten Rumpfabschnittes und des Halses, sowie der hinteren Hälfte des Schwanzes fehlen. Beiderseits derselben reihen sich in guter Erhaltung und z. Th. noch in ihrer ursprünglichen Lage zu den Wirbeln, denen sie zugehören, die Rumpf- und Schwanzrippen an. Die Sacralpartie der Wirbelsäule ist durch die wenig deutlich conturirten Abdrücke der Ischia verdeckt. Letzteren schliessen sich, z. Th. in einem Bruchstücke der Gegenplatte überliefert, die Reste der Pubica, sowie eines Ileums an. Von den Extremitäten ist der grösste Theil eines Vorder- und eines Hinterbeines, und zwar der beiden linken, in Folge der derzeitigen Rückenlage des Thieres rechts von der Wirbelsäule liegenden Gliedmaassen überliefert. In sehr schöner Erhaltung aller Einzelheiten erstreckt sich zwischen diesen Extremitätenknochen und der Wirbelsäule ein System von dicht an einander gereihten, nach hinten divergirenden Abdominal-Ossificationen. Schädel und Schultergürtel sind, wie gesagt, bedauerlicher Weise verloren gegangen, sodass vorläufig in dem Bilde ihres ursprünglichen Besitzers eine sehr fühlbare Lücke offen bleibt.

I. Specielle Beschreibung der einzelnen Skelettheile.

1. Die Wirbelsäule.

Die Länge des vorliegenden Stückes der Wirbelsäule beträgt 225 mm, von denen 155 auf den Rumpf, — 20 auf das Sacrum und 50 auf den Schwanz fallen. Der Erhaltungszustand der einzelnen Wirbel ist ein wenig günstiger. Das augenscheinlich grobzellige Knochengewebe der Wirbelkörper ist zum grössten Theile von einer rothen, eisenschüssigen Masse ersetzt und erfüllt, z. Th. aber auch vollständig ausgewittert und nur noch in so geringen Resten erhalten, dass die Entzifferung der Details des Wirbelbaues unmöglich und die gegenseitige Abgrenzung der Wirbel unsicher gemacht ist. Doch lässt sich unter Herbeiziehung der sich beiderseits an die Wirbel anfügenden Rippen feststellen, dass das überlieferte Stück der Rumpfwirbelsäule aus 15—16 Wirbeln besteht, deren jeder 9—10 mm Länge besitzt. Da nun sowohl *Palaeohatteria* wie *Proterosaurus*, welchen beiden eine gewisse Verwandtschaft mit *Kadaliosaurus* eigen ist, etwa 20 Rumpfwirbel aufzuweisen haben, so darf man bei letzterem auf die gleiche Zahl schliessen. Auf diese deutet auch die Thatsache hin, dass vor dem ersten der überlieferten Rumpfwirbel noch 3 Rippen zum Vorschein kommen, deren Länge nach vorn rasch abnimmt, die also jedenfalls mit zu den ersten Rumpfrippen gehören.

Der Raum, welchen der von den Beckenknochen bedeckte sacrale Abschnitt der Wirbelsäule einnimmt, besitzt die Länge von etwa 20 mm, ein Maass, welches 2 Wirbellängen entspricht, so dass die Zahl der Sacralwirbel 2 betragen haben dürfte.

Der überlieferte Stummel des Schwanzes besteht aus den Resten von 8 Wirbeln, deren Länge sich von etwa 8 mm im siebenten Caudalwirbel bereits auf 6 mm verringert hat. Man kann aus dieser raschen Abnahme schliessen, dass der Schwanz von *Kadaliosaurus* nicht jene grosse Länge besessen haben wird, wie derjenige von *Palaeohatteria* oder *Proterosaurus*.

Trotz des schlechten Erhaltungszustandes der Wirbel lässt sich mit Sicherheit constatiren, dass die Wirbelkörper starke, einheitliche, amphicoele Knochenhülsen bildeten, durch welche sich die Chorda als continuirlicher, in der Mitte jedes Wirbels eingeschnürter Strang hindurch zog. Die an einigen Stellen erkennbare Gestalt des Chorda - Steinkernes ist deshalb schlank sanduhrförmig.

Da sich die Wirbelsäule schräg auf die Seite gelegt hat, so kommen an ihrem dem Wirbelkörper gegenüber liegenden Rande

die Dornfortsätze der Neuralbogen zum Vorschein. Dieselben sind in auffallendem Gegensatze zu den hohen, senkrecht emporsteigenden Fortsätzen von *Palaeohatteria* und *Proterosaurus* nur sehr niedrig und besitzen die Gestalt flachbogiger Kämme. Alle übrigen Einzelheiten sind nicht zu entziffern. Es muss deshalb auch dahin gestellt bleiben, ob etwa Intercentra wie bei *Palaeohatteria* vorhanden waren.

2. Die Rippen.

Wohl sämmtliche Rumpfwirbel haben Rippen getragen, denn nach dem Maasse der sich nach hinten vollziehenden Längenabnahme der Rumpfrippen zu urtheilen, dürften auch an den letzten beiden praesacralen Wirbeln stummelförmige Rippen vorhanden gewesen sein.

Die Rippen der Rumpf- und Brustgegend sind lang, schlank und stark bogenförmig gekrümmt und zwar derart, dass sich die Biegung gleichmässig auf die ganze Rippenlänge vertheilt, nicht aber wie bei den ausserdem viel weniger stark gekrümmten Rippen von *Palaeohatteria* und *Proterosaurus* wesentlich auf das proximale Drittel fällt. Unverwischt offenbart sich diese Form an den Rippen links von der Wirbelsäule, welche sich aus dem Verbande mit letzterer gelöst, auf die Seite gelegt haben und z. Th. einen fast halbkreisförmigen Bogen beschreiben, während die Rippenreihe rechts von der Wirbelsäule bei der Einbettung in den Schlamm ihren Zusammenhang mit den Wirbeln noch bewahrte, deshalb ihre Krümmung nach unten wandte, und dann durch den Druck der darüber abgelagerten Sedimente gerade gepresst wurde.

Die grösste Länge, nämlich 33 mm, also das $3^1/_2$ fache der Wirbel, besitzen die Rippen der mittleren Brustgegend. Dieselbe nimmt nach vorn rasch, nach hinten erst ganz allmählich, dann ebenfalls schnell ab, sodass sie beim fünftletzten praesacralen Rippenpaare nur noch 12, bei den beiden nächsten nur noch 10 und 8 mm beträgt. Gleichzeitig verlieren die Rippen ihre bogenförmige Krümmung und werden zuletzt zu geraden kurzen Stummeln.

Das proximale Ende der Rippen ist nicht in ein Capitulum und Tuberculum gegabelt, sondern nur keilförmig verbreitert und wird ähnlich wie bei *Palaeohatteria*, augenscheinlich ohne Vermittelung von Querfortsätzen mit seiner ganzen Gelenkfläche auf einer Facette des Wirbels articulirt haben. Nach ihrem distalen Ende zu breiten sich die Rippen der Brustgegend kaum merklich aus, um dann mit abgerundeter Endigung abzuschliessen.

Sämmtliche Rippen sind zarte Röhrenknochen, die von eisenschüssiger Masse ausgefüllt worden sind.

Im Vergleiche zu der Länge des Rumpfes und der Rumpfwirbel ist diejenige der Rippen keine so beträchtliche, wie sie es auf den ersten Blick in Folge ihrer grätenartigen Schlankheit und bogenförmigen Krümmung zu sein scheint. Doch ist letztere eine so starke, dass die Rippen die Rumpfhöhle auch seitlich umschlossen haben müssen, um ventralwärts direct mit den Abdominalrippen in Verbindung zu treten. Aus dieser verhältnissmässigen Kürze der Rippen einerseits, aus ihrer starken Krümmung andererseits, ergiebt es sich, dass der Rumpf von *Kadaliosaurus* sehr schlank und lang cylindrisch gestaltet war.

Von den Sacralrippen ist nur das vorderste Paar sichtbar und von diesem die rechts gelegene Rippe am deutlichsten. Sie stellt einen 10—12 mm langen, ausserordentlich stämmigen, an beiden Enden 5 mm dicken Knochen vor. Schon oben ist es als wahrscheinlich hingestellt worden, dass zwei Sacralwirbel, demnach auch 2 Sacralrippenpaare vorhanden sind.

Mit Caudalrippen waren die ersten 4 Schwanzwirbel versehen. Dieselben erscheinen im Vergleiche mit den Rumpfrippen sehr kräftig, sind hakenförmig nach unten gekrümmt, an ihrem proximalen Ende behufs Anheftung an den Wirbel stark verbreitert und spitzen sich distal zu. Ihre Länge nimmt ausserordentlich rasch ab. Während diese bei der ersten Caudalrippe noch 20 mm beträgt, vermindert sie sich bei der zweiten auf 14, der dritten auf 8 und der vierten auf 3 mm.

An den nun folgenden Schwanzwirbeln sind untere Bogen entwickelt. Dieselben hatten jedenfalls umgekehrt stimmgabelförmige Gestalt, erscheinen aber in Folge ihrer Seitenlage als kurze, mit ihrem proximalen Ende zwischen je zwei Wirbelkörper eingeschaltete Bälkchen.

3. Das Abdominalskelett.

(Vergl. Taf. XV, Fig. 2, sowie Textfigur 1, 2 u. 3.)

Der am vollständigsten und in seltener Klarheit erhaltene Theil des vorliegenden *Kadaliosaurus*-Skeletts ist das Bauchrippensystem, das abdominale Ossificationssystem. Dasselbe erstreckt sich über einen Rumpfabschnitt von 14 Wirbellängen von der Brustgegend aus bis fast zum Becken und bedeckt hier eine lancettförmige Fläche, welche bei einer Länge von 135 mm vorn 25 mm Breite besitzt und sich nach hinten zu stetig und langsam bis zu schliesslich 6 mm Breite verschmälert.

Das Abdominalskelett von *Kadaliosaurus* setzt sich zusam-

men aus einer rechten und einer linken Serie von reihen- oder streifenförmigen Ossificationen. welche beide nach vorn zu convergiren und in der Mittellinie der Bauchfläche zusammenstossen. Auf diese Weise entstehen lauter Λ förmige Knochenstreifen, deren nach hinten geöffnete spitze Winkel in der Symmetrielinie hinter einander liegen. Im Ganzen sind etwa 80 solcher Abdominalstreifen vorhanden gewesen. sodass, bei gleicher Vertheilung derselben je 5 oder 6 auf eine Rumpfrippe kommen würden. Jeder der beiden Schenkel dieser winkelförmigen Ossificationsstreifen besteht aus einer Anzahl von Einzelstückchen, welche jedoch so innig mit einander verknüpft sind. dass sie dem blossen Auge fast wie einheitliche Knochenbänder erscheinen. In jedem Schenkel hat man zu unterscheiden ein medianes und mehrere seitliche Elemente (vergl. Textfigur 1. A).

Die seitlichen Stücke (s) bieten das Bild schlanker, geradliniger oder schwach wellig gebogener, linearer Blättchen oder flacher Stäbchen, welche sich medianwärts zuspitzen, an ihrem seitlich und rückwärts gerichteten Ende aber sich gabelförmig

Figur 1. Abdominale Ossificationsstreifen von *Kadaliosaurus priscus.*
A der vorderen, B der hinteren Rumpfgegend.

u = unpaares Mittelstückchen; — *p* = paarige Medianstücke; — *s* = seitliche Stücke.

theilen. Der Gabelschlitz setzt sich in eine Naht fort, welche die Stäbchen ihrer ganzen Länge nach in zwei symmetrische Hälften trennt. Zwischen die scharf auslaufenden Zinken dieser Gabel schiebt sich das spitze Vorderende des nächst folgenden Knochenstückchens ein [1]. Das äusserste Stäbchen jeder Reihe weist jene Gabelung nicht auf, sondern endet hinten ziemlich spitz.

Die medianen Stücke (Textfigur 1, A, *p*) hingegen laufen nicht wie die seitlichen nach vorn, also proximalwärts, scharf zugespitzt aus, sondern sind hier im Gegentheile etwas aufgetrieben. Je ein rechtes und ein linkes solches medianes Stück stossen nun mit ihren stumpfen, abgerundeten Enden unter spitzem Winkel in der Symmetrielinie an einander ab. Vor dieser Stelle setzt sich als Verbindungsglied beider, gewissermaassen wie eine nach vorn gerichtete Spitze des Winkelstreifens ein abgerundet dreiseitiges unpaares Blättchen an (Textfigur 1, A, *u*), welches, weil in der Mittellinie gelegen, als freilich minimales Mittelstück aufgefasst und dem „zungenförmigen Mittelstück" von *Nothosaurus* [2] verglichen werden kann. Dasselbe ist jedoch nur in dem vorderen Viertel des Bauchrippensystems wahrnehmbar, reicht hier von jedem der ersten 6 oder 7 Ossificationsstreifen bis an die Medianstücke der nächst vorhergehenden hinan, nimmt aber weiter hinten rasch an Deutlichkeit ab, um bald zu verschwinden.

Im vorderen Drittel des Abdominalskeletts besitzen die beiderseitig von der Mittellinie auslaufenden Ossificationsstreifen je eine Länge von 25 mm und setzen sich, abgesehen von dem kleinen mittleren Verbindungsstückchen beider Schenkel, jedesmal aus einem paarigen Medianstücke von 4 mm Länge und 5 bis 6 in oben beschriebener Weise in einander gefügten, je etwa 6 mm langen Seitenstücken zusammen (vergl. Textfigur 1, A); — in der mittleren Rumpfgegend hat sich die Länge der „Bauchrippen" auf 18 mm und die Zahl der Seitenstückchen auf 4 vermindert; — noch weiter hinten (Textfigur 1, B) fehlen die Medianstücke ganz, während die Seitentheile aus 2 bis 3 sich an beiden Enden scharf zuspitzenden und sich mit diesen aneinanderlegenden, nur noch 3 bis 4 mm langen Stäbchen bestehen.

---

[1]) Sollte vielleicht, wie nicht unmöglich, das Abdominalskelett in seiner ganzen Erstreckung längs durchgespalten vorliegen, so würde sich die eben beschriebene anscheinende Gabelung der Einzelstücken wohl auf die Weise erklären, dass das distale Drittel der letzteren rinnenförmig ausgehöhlt ist und die scheinbaren Gabelzinken nur die Ränder jener Höhlung repräsentiren, welche letztere das Ende des nächsten Elementes in sich aufnimmt.

[2]) Kunisch. Diese Zeitschrift 1888, p. 683.

Mit der Abnahme der Zahl und Länge dieser Knochenstückchen geht eine solche ihrer Breite Hand in Hand. welche von einem Millimeter bis zu der fadenförmigen Dünne der hintersten Reihen herabsinkt.

Ueberall dort, wo keine Verschiebung stattgefunden hat. gelangen diese Abdominalrippen nicht zu gegenseitiger Berührung. sondern sind durch Zwischenräume von einander getrennt, deren Breite nach hinten einer relativen, durch Verschmälerung der Ossificationsstreifen bedingten Zunahme unterworfen ist. Die Zwischenräume zwischen den vordersten Reihen sind kaum so breit wie die letzteren selbst, bis sie im zweiten Drittel der Längserstreckung das Drei- bis Fünffache derselben erreichen. Nur nach dem äussersten Ende zu stehen die hier sehr kurzen und zarten Knochenfädchen wieder etwas dichter.

Verbindungsstücke. Das Abdominalskelett ist mit den Rippen der Rumpfwirbelsäule in eine Ebene gepresst. An den distalen, rundlich abgestumpften Enden der Rippen der mittleren Rumpfregion (vergl. die 3fache Vergrösserung in Textfigur 2, *vb* links) sieht man nun deutlich, wie von denselben ein Bündel zarter Knochenstäbchen ausgeht, welche zwar grosse Aehnlichkeit mit den Elementen des Abdominalskeletts haben, aber sich terminal nicht gabeln und eine durchaus andere Richtung als diese letzteren verfolgen. Dieselben liegen nämlich nicht in der Fortsetzung der nach hinten divergirenden Abdominalstreifen, sondern quer hinter deren distalen Enden. Schon danach lassen sich diese Ossificationen nur als seitliche Verbindungsstücke zwischen dem ventralen Ende je einer Rumpfrippe und einer Anzahl abdominaler Ossificationsstreifen deuten, welche bei der Zusammenpressung des Skeletts in eine Ebene die derzeitige Lage zu den Abdominalrippen annehmen mussten. Bestätigt wird diese Auffassung durch die an dem gegenüber liegenden Rande des Abdominalskeletts zich darbietende Beobachtung. dass je ein derartiges Knochenfädchen mit dem distalen Ende einer Abdominalrippe in Verbindung steht (Textfigur 2, *vb*, rechts). Zugleich haben sich hier diese Verbindungsstücke ihre ursprüngliche, bogenförmig gekrümmte Gestalt erhalten.

Oben ist gezeigt worden, dass je 5 bis 6 der abdominalen Ossificationsstreifen auf eine Rumpfrippe kommen, — ebensoviel solcher Verbindungsstücke vermittelten den Zusammenhang zwischen beiden (vergl. Textfigur 3). Nur der hinterste. dem Becken nächst gelegene Theil des Abdominalskeletts, welches sich hier nur auf einen medianen Streifen der Bauchseite beschränkt, entbehrt dieser Verbindung mit den Rippen, lag vielmehr frei in der Bauchwand.

Figur 2. Distales Ende dreier Rumpfrippen (*c*) von *Kadaliosaurus priscus* mit den zugehörigen Abdominal-Ossificationen oder deren Abdrücken (*ab*) und den Verbindungsstücken zwischen beiden (*vb*). — Dreimalige Vergrösserung des Originals.

Figur 3. Reconstruction der zu einer Rumpfrippe von *Kadaliosaurus priscus* gehörigen abdominalen Ossificationsstreifen und deren Verbindungsstücke.

c = distale Enden eines Rumpfrippenpaares; — *ab* = die zugehörigen Ossificationsstreifen; — *vb* = die Verbindungsstücke zwischen beiden.

Die Fremdartigkeit, welche dieses abdominale Ossificationssystem von *Kadaliosaurus* zur Schau trägt, wird noch mehr zur Geltung gelangen, sobald man die ihm homologen Gebilde anderer Reptilien einer vergleichenden Musterung unterzieht.

Unter den lebenden Reptilien besitzen *Hatteria (Sphenodon)* und die Crocodile Bauchrippen. Bei *Hatteria* besteht jede derselben aus 3 Stücken: einem unpaaren, winkeligen Mittelstücke, welchem sich jederseits ein stabförmiges Seitenstück anschliesst. Die Zahl dieser Abdominalrippen beläuft sich auf 20 bis 25, so dass durchschnittlich zwei derselben auf jede Vertebralrippe kommen. Die Verbindung zwischen beiden wird durch zweigliederige, sich am unteren Ende blattförmig ausbreitende sternale Rippenstücke vermittelt. Bei den Crocodilen sind 6 bis 8 Bauchrippen vorhanden, jede aus 2 Knochenstücken bestehend; ihre sich nach vorn biegenden medianen Enden stossen zwar in der Symmetrielinie zusammen, bleiben aber getrennt. Eine knöcherne Verbindung dieser Abdominalrippen mit den Vertebralrippen findet nicht statt.

Unter den fossilen Reptilien weist in seinem Abdominalrippen-System der oberjurassische *Homoeosaurus*[1], ebenso wie *Sapheosaurus*[2] die grösste Uebereinstimmung mit demjenigen von *Hatteria* auf, nur werden die Verbindungsstücke zwischen Bauch- und Rumpfrippen von knorpeligen, nur schwach verknöcherten und deshalb in fossilem Zustande „krümelig schnurartigen, fein geringelt erscheinenden“ Bändern gebildet.

Bei den Pterosauriern[3] setzt sich jede Bauchrippe zwar auch aus einem unpaaren Mittelstücke und 2 seitlichen Stücken zusammen, welche weite Halbringe formen, doch sind diese direct mit den Rückenrippen zu vollständigen Knochenringen verbunden.

Die Bauchrippen von *Ichthyosaurus* bestehen aus einem winkelförmigen Mittelstück, dem sich jederseits 2 seitliche Stücke anlegen. Die Rumpfrippen tragen nur je eine solche Abdominalrippe.

Plesiosaurus besitzt ein sehr kräftig entwickeltes System von Abdominal-Ossificationen, welche in Querreihen angeordnet sind, deren jede aus einem medianen und jederseits desselben aus 3 seitlichen Knochenstücken besteht, welche sich mit ihren zugespitzten Enden an einander legen[4].

---

[1]) L. v. AMMON. Abh. d. k. bayr. Akad. d. Wiss., II. Cl., B. XV, Abth. II, p. 517 (21).

[2]) H. v. MEYER. Rept. aus d. lithogr. Schiefer, 1860, p. 109.

[3]) Vergl. L. v. AMMON, l. c., p. 517.

[4]) Vergl. HOFMANN, Reptilien, p. 508.

Von den triadischen Plesiosauren besitzt *Lariosaurus* doppelt so viel Bauchrippen als echte Rippen[1]). Dieselben setzen sich aus einem medianen Winkelstücke und je einem spindelförmigen seitlichen Stücke zusammen.

Die gleiche Zusammensetzung besitzen nach H. v. Meyer die Bauchrippen von *Nothosaurus*, nur kommt bei diesem blos je eine Bauchrippe auf eine Rumpfrippe. Dahingegen beschreibt Kunisch von einem *Nothosaurus* aus dem oberschlesischen Muschelkalk ein Bauchrippensystem von höchst auffälliger Bauweise[2]). Nach ihm soll dasselbe aus 4 Längsreihen von Winkelstücken bestehen, deren jedes an der Vereinigungsstelle beider Schenkel mit einem kleinen, selbstständigen knopf- oder zungenförmigen Fortsatze versehen ist. Die zwei Mittelreihen wenden ihre Spitze und somit auch dieses Knöpfchen nach vorn, — die beiden seitlichen Reihen nach hinten. Die Abbildung des dieser Beschreibung zu Grunde liegenden Exemplares erregt jedoch Zweifel an der Richtigkeit dieser Auffassung.

Die Abdominal-Ossificationen von *Hyperodapedon*[3]), einem Rhynchocephalen aus dem triadischen Sandstein Britanniens und Indiens erstrecken sich auf die Bauchseite vom Sternum bis zum Becken, bestehen aus einem Winkelstück und je einem seitlichen Stücke; jedesmal 5 bis 6 dieser Rippen hängen mit dem sternalen Theile der echten Rippen zusammen.

Auch bei *Stereosternum* aus dem Triassandstein Brasiliens (= *Mesosaurus* aus Südafrica) fallen, wie die von Cope gegebene Abbildung zeigt[4]), auf eine Vertebralrippe etwa 6 Bauchrippen, deren jede aus einer Anzahl zarter spindelförmiger Knochenstäbchen zusammengesetzt ist.

Proterosaurus war gleichfalls mit zahlreichen Abdominalrippen versehen[5]). H. v. Meyer beschreibt dieselben als gerade oder schwach gekrümmt, nur in der vorderen Bauchgegend zuweilen stumpfwinkelig gebogen, von der Mittellinie aus beiderseits nach hinten und oben divergirend. Etwa 3 solcher Rippen hängen durch ebenso viele Verbindungsstücke mit dem breit abgestumpften Ende einer Vertebralrippe zusammen. Nach meinen Untersuchungen an den Freiberger, Berliner und Münchener Ori-

---

[1]) Deecke. Diese Zeitschrift, 1886, p. 176, t. III, f. 3.

[2]) Diese Zeitschrift, 1888, p. 683.

[3]) T. H. Huxley. Quart. Journ. geol. Soc. of London, 1887, November, XLIII, p. 678.

[4]) E. D. Cope. Palaeont. Bullet., No. 40. Proc. Am. Philos. Soc., Vol. XXIII, 1885, April.

[5]) H. v. Meyer. Saurier aus dem Kupferschiefer, 1856, p. 10, 12, 14, 18, 26 und namentlich t. 1, f. 1; t. 2, f. 1; t. 8.

ginalen der MEYER'schen Abbildungen dürfte jede der von H. v. MEYER als einheitlich aufgefassten Rippen aus mehreren sich beiderseits zuspitzenden, sich mit diesen ihren scharfen Enden dicht an einander legenden Stücken von rundlichem bis ovalem Querschnitt bestanden haben. Eine feste Verbindung der rechten und linken Bauchrippenreihe in der Medianlinie durch unpaare Mittelstücke hat nicht stattgehabt. In Folge ihrer spitz haferkornähnlichen Gestalt machen die Elemente dieser Abdominalrippen fast den Eindruck von Schuppenreihen, sodass ich früher geneigt war, sie für Theile eines *Archegosaurus*-artigen Bauchpanzers zu halten (siehe diese Zeitschrift, 1888, p. 538 u. 539).

Aehnlich beurtheilte ich früher einen Theil der Abdominal-Ossificationen von *Palaeohatteria*. Jene zarten, aus an ihren Enden zugespitzten Gliedern zusammengesetzten Knochenfäden, welche sich augenscheinlich zu je dreien dem distalen Ende einer Anzahl Rumpfrippen anheften, wurden als zum Abdominalskelett gehörig erkannt[1]). Dahingegen wagte ich es nicht, die kleinen, spitz spindelförmigen, schuppenartigen Knochenstäbchen, welche meist isolirt und wirr, seltener strähnenartig gruppirt zwischem dem Rumpfskelett zerstreut liegen, als Elemente des abdominalen Ossifications-Systems anzusprechen, sondern hielt sie für Schuppen eines Bauchpanzers. Jetzt aber, nachdem das in seiner ungestörten Lage und bis in alle seine Einzelheiten erhaltene Bauchrippen-System von *Kadaliosaurus* klargelegt ist, kann es kaum noch zweifelhaft sein, dass die sämmtlichen, früher als Schuppen aufgefassten Gebilde auf der Bauchseite von *Palaeohatteria* dem Abdominalskelett angehören.

Aus obiger Vergleichsreihe ergeben sich folgende Resultate:

1. Die Zahl der abdominalen Ossificationsstreifen („Bauchrippen“) ist bei *Kadaliosaurus* eine grössere als bei den übrigen Reptilien, indem bei ihm nicht bloss 1 oder 2, sondern 6 Bauchrippen auf eine Rumpfrippe kommen. Nur bei *Stereosternum, Hyperodapedon, Proterosaurus* und *Palaeohatteria* herrschen ähnliche oder annähernd die gleichen Verhältnisse (3 bis 6 Abdominalrippen auf eine Rumpfrippe).

2. Diese Ossificationsstreifen gliedern sich bei *Kadaliosaurus* in eine weit grössere Anzahl von Einzelstücken als bei den übrigen Reptilien, indem sie sich in der vorderen Rumpfgegend aus 13 bis 15 Elementen zusammensetzen. Nur bei der gleichalterigen *Palaeohatteria* sind ähnliche, bei *Proterosaurus* und *Stereosternum* annähernd ähnliche Verhältnisse anzutreffen.

3. Die Verbindung dieser Einzelstücke erfolgt bei *Kadalio-*

[1]) Diese Zeitschrift, 1888, p. 538; Textfigur 28.

saurus in der Weise, dass sich zwischen das gegabelte, distale Ende derselben jedesmal das zugespitzte proximale Ende des nächsten einschiebt. Bei allen übrigen Reptilien mit Bauchrippen findet die Verbindung der Einzeltheile derartig statt, dass sie sich mit ihren beiderseits zugespitzten Enden direct an einander legen.

4. Der Zusammenhang zwischen den abdominalen Ossificationsstreifen und dem distalen Ende der Rumpfrippen wird bei *Kadaliosaurus,* ebenso wie bei *Proterosaurus* und *Palaeohatteria* durch zarte, fadenförmige, knöcherne Verbindungen hergestellt.

4. Das Becken.

Vom Becken liegen folgende Reste, jedoch in meist ungünstiger, fragmentarer Erhaltung vor: zunächst eine bereits beschriebene, sehr stämmige Sacralrippe, welche noch vom zugehörigen Sacralwirbel aus nach dem Ileum zu gerichtet ist; — ferner der Abdruck der grossen, plattenförmigen Ischia, deren Umrisse jedoch verwischt sind und welche den zweiten Sacralwirbel nebst Rippenpaar bedecken und unsichtbar machen; — endlich der Querbruch eines kräftigen Pubicums, welches noch jetzt vermittelst seines hinteren Fortsatzes mit dem Ileum in Verbindung steht. Die Reste des letzteren sind z. Th. auf der Hauptplatte, z. Th. in einem kleineren, isolirten Gegenstücke enthalten und ergänzen sich gegenseitig genügend, um zu ersehen, dass dieser kräftige Knochen sich nach vorn und hinten stark verlängerte, was augenscheinlich einer sehr beträchtlichen vorderen und hinteren costalen Ausbreitung entspricht. Das Ende des Femurs ist demgemäss etwa auf die Mitte der Längserstreckung des Ileums gerichtet, wo man sogar einen das Acetabulum darstellenden Ausschnitt zu erkennen glaubt. In der Abbildung Fig. 1, Taf. XV ist das Ileum in seiner aus beiden Platten ergänzten Gestalt wiedergegeben. Die vordere und hintere Ausbreitung desselben beträgt unbedingt das Mehrfache derjenigen des Ileums von *Palaeohatteria* (diese Zeitschrift, 1888, p. 525), und erinnert lebhaft an die Gestaltung dieses Beckenknochens bei den Dinosauriern.

Trotz der Zerstückeltheit des vorliegenden Beckens macht dasselbe, wenn man seine Fragmente im Quer- und Längsbruche in und dem Gesteine verfolgt, den Eindruck grosser Festigkeit; auch scheint es, dass sich Pubicum, Ischium und Ileum an der Zusammensetzung der Gelenkpfanne betheiligt haben. Diese Solidität des Beckens und die grosse Stärke der dasselbe tragenden Sacralrippen stehen mit der im Verhältnisse zum Rumpfe sehr

hervorragenden Länge und dem kräftigen bis zur Bildung knöcherner Gelenke vorgeschrittenen Knochenbau der Hinterextremitäten im Einklange.

5. Die Extremitäten.

Die Extremitätenknochen des vorliegenden Reptils zeichnen sich im Gegensatze zu denen der gleichalterigen und mit ihm vergesellschafteten Vierfüssler durch eine solche Länge und Schlankheit aus, dass diese einen der auffälligsten Charakterzüge des Thieres vorstellen und deshalb auch zu seiner Benennung *Kadaliosaurus* von καδαλίων, der Stelzengänger, Veranlassung gegeben haben. Beistehende Abbildungen einer Hinterextremität von *Kadaliosaurus* und von *Palaeohatteria* führen diese Gegensätzlichkeit in deren Proportionen am deutlichsten vor Augen.

Figur 4. Schenkelknochen von *Kadaliosaurus* und von *Palaeohatteria*.

f f ti fi ti fi

f = Femur; — *ti* = Tibia; — *fi* = Fibula.

Sämmtliche Gliedmaassenknochen waren durch und durch ossificirt, also keine Röhrenknochen. Die grobspongiöse Structur ihres Knochengewebes ist z. Th. ausgezeichnet erhalten und in verschiedenen Längs- und Querschnitten der Beobachtung zugängig. Dem entsprechend hat auch eine vollständige Ossification der Gelenkenden stattgefunden, welche zur Bildung

knöcherner Condylen führte. Selbst die Phalangen, Mittelhand- und Mittelfussknochen waren durch verknöcherte Gelenke verbunden. Diese Thatsache ist umso überraschender und von umso grösserer Bedeutung, wenn man berücksichtigt, dass sich bei der gleichalterigen *Palaeohatteria* das Extremitätenskelett durchweg aus Röhrenknochen mit Knorpelapophysen zusammensetzt. In den beiden bis jetzt als älteste Repräsentanten der Reptilien bekannten Skeletten sind sonach schon in dieser Beziehung zwei ganz verschiedene Typen vertreten: in *Palaeohatteria* das Gliedmaassenskelett der Urodelen, — in *Kadaliosaurus* dasjenige der Reptilien.

Die Vorderextremität.

Der Humerus. Ausser dem ziemlich vollständig erhaltenen linken Humerus ist noch das distale Drittel des rechten Oberarmknochens überliefert. Ersterer hat eine Länge von etwa 54 mm, sein walzenrundes Mittelstück einen Durchmesser von nur 4 mm. Er ist vollkommen geradlinig, breitet sich proximal kaum bis zu 12 mm aus und erhält dadurch eine sehr schlanke Gestalt. Die Verbreiterung des distalen Endes ist, weil in rechtem Winkel gegen den proximalen Theil gedreht, in das Gestein gewendet, zugleich auch von den Enden der Vorderarmknochen bedeckt und deshalb nicht sichtbar. Umso wichtiger sind die Beobachtungen, welche das an der linken Seite der Rumpfwirbelsäule zum Vorschein kommende Stück des anderen (rechten) Humerus ermöglicht. Der Rand seiner schwach fächerförmigen, distalen Ausbreitung misst 16 mm. An ihm, der Gelenkfläche mit Radius und Ulna, erkennt man die beiden Condylen in Gestalt flachbogiger Auslappungen der Randlinie. Noch schärfer, nämlich in ihrer körperlichen Wölbung traten dieselben hervor, nachdem die gesammte bröckelige, leicht mit der Nadel zu entfernende Knochenmasse herausgenommen und so der Abdruck dieses Humerusendes in dem festen Gesteine blossgelegt worden war. Die in das Gestein gerichtete Wölbung der Condylen beweist, dass der Abdruck derjenige der Unterseite ist. In Folge dieser Lage markiren sich die Condylen als napfartige Vertiefungen. Genau wie sonst, auch bei *Hatteria*, ist der Ectepicondylus stärker gewölbt als der Entepicondylus. Zwischen dem Negativ beider macht sich ein drittes, aber viel kleineres, dasjenige des Entocondylus, bemerklich (vergl. Textfigur 5, *en*, *e* und *ec*). Bis zu seinem äussersten, scharf ausgeprägten Gelenkrande bestand das gesammte Humerusende, wie nochmals betont werden soll, aus spongiöser Knochenmasse.

Bei Ausräumung der letzteren gelangte nun ein scharf begrenzter leistenförmig-knopfartiger Gesteinszapfen zur Erscheinung, welcher den Steinkern eines epicondylaren Foramens oder wenigstens den Abdruck seiner Mündung darstellen muss. Die wegen der Isolirtheit dieses Humerusendes nicht von vorn herein gegebene Entscheidung, ob hier ein Foramen ectepicondyloideum oder entepicondyloideum vorliegt, ist von grösserer Tragweite. Unsere Lacertilier besitzen nur das Foramen ectepicondyloideum[1]. welches in unmittelbarer Nähe des Aussenrandes der distalen Humerus-Verbreiterung diese durchquert (vergleiche Textfigur 5, B, *f.ec*), — *Hatteria*, als recenter Repräsentant der Rhynchocephalen, hat ausser dem Foramen ectepicondyloideum noch ein zweites, und zwar schräg nach dem Innenrande verlaufendes Foramen, das entepicondyloideum (vergl. Textfigur 5, *A*, *f.ec* und *f.en*), — das epicondylare Foramen der von ihm als Proganosaurier bezeichneten ältesten Reptilien nimmt Baur[2] als dieses entepicondyloideum in Anspruch. Bestätigt sich letztere Vermuthung, so würde *Kadaliosaurus* durch den ausschliesslichen Besitz eines Foramens entepicondyloideum den Proganosauriern, — durch denjenigen eines alleinigen Foramen ectepicondyloideum hingegen den Echsen näher gerückt werden. Die Deutung dieses Foramens im Humerus von *Kadaliosaurus* bedarf deshalb einer sorgfältigen Erwägung.

Zunächst scheint die Lage desselben an dem nach innen gewendeten Rande der Humerus-Ausbreitung auf das Foramen entepicondyloideum hinzuweisen. Diese Schlussfolgerung ist jedoch nicht gerechtfertigt, weil sich der Humerus bei der fast rechtwinkeligen Stellung seiner proximalen und distalen Ausbreitung zu einander unter dem Drucke der überlagernden Schlammmassen sowohl nach aussen wie nach innen umgelegt haben kann. In letzterem Falle würde sich der Aussenrand des Humerus nach innen und die Unterseite der distalen Ausbreitung nach oben gewandt haben. Eine solche aber ist die Lage des rechten distalen Humerusendes von *Kadaliosaurus*, — sein nach oben (in's Gestein) gerichteter Abdruck ist der seiner Unterseite und somit sein jetzt nach innen gewandter Rand thatsächlich der Aussenrand, — der neben letzteren durch einen Gesteinszapfen angedeutete Canal ist demnach wie bei den Lacertiliern der ectepicondylare.

Diese Schlussfolgerung wird bestätigt 1. dadurch, dass das epicondylare Foramen von *Kadaliosaurus* in seiner randlichen

[1]) Dollo. Bull. Mus. R. d'Hist. natur. de Belg. Bruxelles, T. III, 1884, p. 175—180.

[2]) Baur. Am. Journ. of Science, XXXVII, 1889, p. 311 u. 313.

Figur 5. Distales Ende des Humerus von
A *Hatteria*; B *Varanus*; — C *Kadaliosaurus*,
von der Unterseite, dasjenige von *Kadaliosaurus* nach dem Wachsabdrucke seines Negativs im Gesteine.

A B C

f.ec. f.en. f.ec. f.ec.

ec. e. en. ec. e. en. ec. e. en.

ec = Ectepicondylus; — *e* = Entocondylus; — *en* = Entepicondylus; — *f.ec* = Foramen ectepicondyloideum; — *f.en* = Foramen entepicondyloideum.

Lage direct über dem ebenfalls stark gewölbten Ectepicondylus und seiner mehr transversalen Richtung genau dem Foramen ectepicondyloideum z. B. von *Varanus* und *Hatteria* entspricht. Der Wachsabdruck der Unterseite dieser Humeruspartie der genannten beiden Reptilien liefert als Negativ der Mündung des ectepicondylaren Foramens eine leistenförmige Emporragung an genau derselben Stelle und von gleicher Gestalt und Richtung wie der Steinabdruck bei *Kadaliosaurus*. 2. dadurch, dass der Humerus dieses letzteren schon an und für sich durch die Verknöcherung seiner Gelenkenden den Lacertiliern näher steht als den Proganosauriern, welche wie *Palaeohatteria* knorpelige Condylen besassen. Man durfte deshalb schon von vornherein nach Analogie mit den bei den Echsen herrschenden Verhältnissen in dem einzigen auch bei *Kadaliosaurus* vorhandenen Foramen gleichfalls das ectepicondyloideum vermuthen.

Die Vorderarmknochen sind ebenfalls gerade und besitzen fast die gleiche Länge wie der Humerus. Die Ulna ist 50 mm lang, bei 3 mm mittlerem Durchmesser der kräftigere der beiden Knochen und breitet sich an den Enden bis zu 7 mm aus; der weniger gut erhaltene Radius ist schlanker und augenscheinlich auch etwas kürzer.

Die Knöchelchen der Hand und der Finger haben ihren Zusammenhang völlig eingebüsst und sind nur zum geringsten Theile, nämlich in Form einiger Carpalia, eines 13 mm langen Metacarpale und mehrerer Phalangen überliefert. Doch geht

selbst aus diesen wenigen Resten hervor, dass der Carpus verknöchert war, — dass die Metacarpalia im Verhältnisse zu den Knochen des Armes nicht sehr lang waren, — dass die letzten Phalangen krallenförmig zugespitzte und gekrümmte Gestalt besassen und endlich dass die Gelenkenden ossificirt sind und gleiche Gelenkverbindung aufweisen wie bei den lebenden Reptilien.

Die Hinterextremität.
(Vergl. auch Textfigur 4, pag. 332.)

Das proximale Ende des rechten Oberschenkelknochens steht in so inniger Verbindung mit den Resten des Ileums, dass man die Einlenkung seines Gelenkkopfes in das Acetabulum noch zu erkennen glaubt. Das untere Femurende steckt mit seiner queren condylaren Ausbreitung senkrecht im Gesteine, sodass es hier in seiner Profilansicht einfach stumpf endet.

Im Gegensatze zu den sonst bei den Reptilien und auch bei *Palaeohatteria* und *Proterosaurus* herrschenden Verhältnissen, wo der Femur den Humerus an Länge z. Th. sehr beträchtlich übertrifft, besitzt bei *Kadaliosaurus* der Oberschenkel keine grössere, sondern die gleiche Länge wie der Oberarm, nämlich 54 mm. Dahingegen ist er etwas kräftiger gestaltet, indem sein Mittelstück einen Durchmesser von 6 mm erreicht. Auf das Wesentlichste aber zeichnet sich derselbe durch seine auffällig starke ~förmige Krümmung aus, indem sich sein Schaft vom acetabularen Ende aus in flach geschwungenem Bogen zuerst nach unten, dann nach oben wendet. Eine derartige Krümmung des Oberschenkels wiederholt sich in gleichem Grade bei *Rhynchosaurus*[1]), ist hingegen in weit geringerem Maasse z. B. bei *Homoeosaurus, Sapheosaurus, Proterosaurus* und *Alligator* ausgesprochen und bei der Mehrzahl der lebenden Echsen schwach angedeutet.

Tibia und Fibula sind 50 mm, also fast genau so lang wie der Femur. Beide sind vollkommen gerade und gleich lang, dagegen ist die Fibula (*ti*, Fig. 1) beträchtlich stärker als die Tibia (*fi*). Erstere besitzt in der Mitte einen Durchmesser von 4 mm, an den beiden Enden eine Breite von 8 mm, — letztere eine gleichbleibende Dicke von nur 2,5 mm, um sich an ihrem distalen Ende auf 6 mm zu verbreitern. Beide Knochen liegen in fast rechtem Winkel gegen den Femur gerichtet.

Aus den oben mitgetheilten Maassen:

Humerus	54 mm	Femur	54 mm
Radius	50 „	Tibia	50 „
Armknochen . . .	104 „	Schenkelknochen .	104 „

[1]) Huxley. Quart. Journ. geol. Soc., 1887, t. 27, f. 4.

ergiebt sich die höchst auffällige Thatsache, dass sämmtliche Einzelknochen des Armes und des Schenkels, unter einander verglichen, fast vollkommen gleich lang sind und dass Arm und Schenkel genau dieselbe Länge besessen haben. Es ist dies eine sehr überraschende Erscheinung, weil bei den Echsen sonst stets einerseits die Vorderarm- und Unterschenkelknochen kürzer sind als Humerus und Femur, andererseits der Humerus kürzer ist als der Femur, sodass der Arm hinter dem Bein merklich, oft sehr beträchtlich an Länge zurückbleibt. Diese Gleichheit in der Länge seiner vorderen und hinteren Gliedmaassen, und die im Vergleiche mit dem schlanken Rumpfe sehr beträchtliche Länge derselben verleihen dem *Kadaliosaurus* jenen eigenartigen Charakter, welchen der ihm gegebene Name zum Ausdruck bringen soll.

Der Tarsus. Unmittelbar an die distalen Enden von Tibia und Fibula schliessen sich die Reste zweier grösserer Knochenplatten an, welche die erste Reihe der Fusswurzelknochen repräsentiren. Die eine derselben, direct hinter der Tibia gelegen, von abgerundet sechsseitiger, fast elliptischer Gestalt und 10 mm Längsdurchmesser ist der Astragalus. Die zweite, der Calcaneus, liegt hinter der Fibula und seitlich dicht am Astragalus. Deshalb und wegen seines wenig günstigen Erhaltungszustandes lassen sich seine Conturen nicht mit Sicherheit feststellen. Wenn auch die Tarsalia der zweiten Reihe hier fehlen, so giebt sich doch schon in dem Auftreten zweier secreter Knochenstücke in der ersten Reihe, also eines Calcaneus und Astragalus eine bedeutsame Uebereinstimmung mit *Palaeohatteria* und mit *Stereosternum*[1]) kund.

Der Metatarsus. Auf einem der Zerstörung entgangenen kleinen, isolirten Gesteinsbruchstücke sind nebst Theilen der Unterschenkelknochen 2 Metatarsalia überliefert, welche letztere, obwohl vom rechten Fusse stammend, in der Abbildung Taf. XV, Fig. 1 doch der linken Extremität angereiht wurden, um einen übersichtlichen Zusammenhang herzustellen. Im Vergleiche mit dem einzigen überlieferten Metacarpale sind dieselben sehr lang, indem sie die anderhalbfache Länge desselben, nämlich eine solche von 20 mm, besitzen. Ihrer grossen Länge entspricht eine ebensolche Schlankheit. Schlüsse auf das gegenseitige Längenverhältniss von Hand und Fuss lassen sich auf Grund obiger Zahlen nicht ziehen, da es nicht bestimmt ist, welches Metacarpale und welche Metatarsalia vorliegen, beide also nicht direct mit einander verglichen werden können.

[1]) Diese Zeitschrift, 1888, p. 531 u. 585.

II. Diagnose der Gattung *Kadaliosaurus* Cred.

Wenn auch Schädel und Schultergürtel von *Kadaliosaurus* noch unbekannt sind, so gestalten sich doch bereits die überlieferten Reste zu einem höchst eigenartigen Bilde, welches sich von dem der zeitgenössischen Vierfüssler scharf abhebt.

Die allgemeine Gestalt von *Kadaliosaurus* war diejenige einer Eidechse mit sehr schlankem Rumpf von cylindrischem Querschnitt und verhältnissmässig sehr langen, unter sich gleich grossen Gliedmaassen.

Die Rumpfwirbelsäule besteht aus etwa 20 Wirbeln, jeder von 9—10 mm Länge. Die Wirbelkörper sind einheitliche Knochenhülsen, welche die Chorda in der Mitte des Wirbels einschnüren, -- die Processus spinosi flache niedrige Kämme.

Rippen an allen Rumpfwirbeln, hohl, das proximale Ende keilförmig verbreitert, ohne Theilung in Capitulum und Tuberculum; in den vorderen 2 Dritteln des Rumpfes lang und gleichmässig stark, fast halbkreisförmig gebogen, nach dem Becken zu sich verkürzend und gerade streckend, schliesslich zu zarten Stummeln herabsinkend.

2 Sacralwirbel mit sehr starken stämmigen Sacralrippen.

Schwanz, wahrscheinlich nicht sehr lang, die 4 ersten Wirbel mit starken, langen, hakenförmigen Caudalrippen; untere Bogen zwischen je 2 Wirbelkörper eingeschaltet.

Das Abdominalskelett ist sehr stark entwickelt, reicht vom Schultergürtel bis fast an das Becken und besteht aus etwa 80 spitzwinkeligen Ossificationsstreifen. In den vorderen 2 Dritteln setzt sich jeder der nach hinten divergirenden Schenkel dieser Streifen aus 6 bis 7 Einzelstücken und zwar je einem Medianstücke und 5 bis 6 seitlichen Stücken zusammen. Dieselben sind auf die Weise verknüpft, dass sich das distale Ende jedes Stückes gabelt und das zugespitzte vordere Ende des nächst folgenden Elementes aufnimmt. Die beiderseitigen Medianstücke hingegen stossen mit ihrem stumpfen proximalen Ende unter spitzem Winkel an einander ab. Eine Verbindung beider findet nur im vordersten Theile des Abdominalskeletts und zwar derart statt, dass sich ihnen vorn ein in der Symmetrielinie gelegenes, kleines, abgerundet dreiseitiges Blättchen, ein minimales Mittelstück, ansetzt. Weiter nach hinten verschwindet dasselbe, im letzten Drittel des Abdominalskeletts fallen auch die paarigen Medianstücke aus und die Zahl der hier zart spindelförmigen Seitenstücke vermindert sich auf 2 bis 3. Während dieselben frei in der Bauchwand lagen, stehen in der vorderen Rumpfgegend jedesmal 5 bis 6 winkelige Ossificationsstreifen durch ebenso viele

zarte, bogenförmige Verbindungsstücke mit dem distalen Ende eines Rippenpaares in directem Zusammenhange.

Das sehr kräftige und solide Becken wird gebildet: von dem an seinem oberen Rande in einen langen vorderen und hinteren Fortsatz ausgebreiteten, deshalb Dinosaurier-artigen Ileum und den plattenförmigen Sitz- und Schambeinen. Alle drei scheinen sich an der Bildung der Hüftgelenkpfanne zu betheiligen.

Die Extremitäten besitzen auffällig lange und schlanke, solide Knochen mit verknöcherten Gelenkenden. Der Humerus in seiner distalen Ausbreitung mit dem Foramen ectepicondyloideum der Lacertilier. Der Femur verhältnissmässig stark gekrümmt. Beide gleich lang. Die Knochen des Vorderarmes und des Unterschenkels fast ebenso lang wie jene, — somit Arm und Schenkel auffallender Weise von gleicher Länge. Die erste Reihe der Fusswurzelknochen wird von 2 secreten Knochenplatten, dem Astragalus und Calcaneus, gebildet (zweite Reihe nicht erhalten). Endphalangen krallenförmig gekrümmt und zugespitzt.

Längenmaasse der überlieferten Skeletttheile:

Rumpfwirbel	9 mm
Erster Caudalwirbel . .	6 „
Längste Rumpfrippe . .	33 „
Erste Caudalrippe . . .	17 „
Humerus	54 „
Ulna	50 „
Femur	54 „
Tibia	50 „

Species: *Kadaliosaurus priscus* Cred.

Geologischer Horizont: Schieferletten im directen Hangenden (im Dache) des *Branchiosaurus*, *Pelosaurus*, *Archegosaurus*, *Palaeohatteria* führenden Kalksteinflötzes im Mittel-Rothliegenden.

Fundort: Niederhässlich im Plauen'schen Grunde bei Dresden.

III. Die systematische Stellung von *Kadaliosaurus*.

Dass die als *Kadaliosaurus* bezeichneten Skeletttheile von einem Reptil abstammen, ergiebt sich trotz Fehlens von Schädel, Halswirbelsäule und Schultergürtel bereits aus dem Vorhandensein von 2 Sacralwirbeln, aus der Zusammensetzung des Beckens aus 3 Knochenpaaren, welche sich sämmtlich an der Bildung der Hüftgelenkpfanne betheiligen, dem Auftreten eines epicondylaren Foramens im Humerus, das bei den Amphibien fehlt, — dem

Besitze von langen, gebogenen, umfassenden Rippen, sowie eines sonst nur noch bei Reptilien anzutreffenden Abdominalskeletts, endlich aus der soliden Beschaffenheit der Extremitätenknochen und der Ossification deren Gelenkenden, sowie der Carpalia und Tarsalia im Gegensatze zu deren knorpeliger Beschaffenheit bei den Urodelen.

Dahingegen stellen sich dem modernen Reptilienhabitus fremdartig gegenüber: die beträchtliche Zahl (etwa 80) von abdominalen Ossificationsstreifen, von denen je 5 bis 6 von einer Rumpfrippe getragen werden, — die Zusammensetzung jedes solchen Streifens aus einer grossen Zahl von Einzelstücken und die Verbindungsweise der letzteren, — ferner die Längengleichheit der Arm- und Beinknochen, — endlich das Dinosaurier-artig costal nach vorn und hinten ausgebreitete Ileum und die plattenförmigen Ischia.

Der nahe liegende Vergleich von *Kadaliosaurus* mit seinem Zeit- und Aufenthaltsgenossen *Palaeohatteria* kann sich bei der Unvollständigkeit des einzigen überlieferten Skeletts des ersteren nur auf wenige Punkte erstrecken. Dabei ergeben sich als wesentliche Uebereinstimmungen im Skelettbau beider: Die Continuität und vertebrale Einschnürung der Chorda, — die freilich bei *Palaeohatteria* geringer ausgesprochene Dinosaurier-artige costale Ausbreitung des Ileums, — die plattenförmige Gestalt der Ischia, — das Auftreten eines Astragalus und Calcaneus im Tarsus, — der Besitz eines vielgliederigen Abdominalskeletts.

Dagegen weicht *Kadaliosaurus* namentlich in folgenden bedeutsameren Punkten von *Palaeohatteria* ab: die Extremitäten sind solid, keine Röhrenknochen, — die Gelenkenden sind ossificirt, nicht knorpelig, — die Gliedmaassen sind beträchtlich länger und zugleich viel schlanker, — zwischen Vorder- und Hinterextremitäten und ihren Einzelknochen herrschen durchaus andere Proportionen; der Humerus ist so lang wie der Femur, die Knochen des Vorderarms und des Unterschenkels sind fast gerade so lang wie die des Oberarms und des Oberschenkels, also auch Arm und Schenkel gleich lang, — der Humerus mit dem Foramen ectepicondyloideum, während der epicondylare Canal bei *Palaeohatteria* als entepicondyloideum angesprochen wird, — der Femur ist stark gekrümmt, bei *Palaeohatteria* gerade, — das Ileum ist costal namentlich auch nach vorn noch mehr ausgebreitet, — die Wirbel sind schlanker, — die Processus spinosi viel niedriger, — die Rippen sind stärker und zwar gleichmässig gebogen. Ob bei *Kadaliosaurus* wie bei *Palaeohatteria* Intercentra vorhanden gewesen sind, lässt sich nicht constatiren.

So war denn schon in altpermischer Zeit, in welcher wir

bis vor Kurzem die Existenz höherer Thiere als der stegocephalen Amphibien noch nicht vermutheten, nicht allein der Reptilientypus überhaupt, sondern sogar schon durch zwei Familien vertreten:

1. die Palaeohatterien, Rhynchocephalen-artige Reptilien mit gewissen Amphibien-Eigenthümlichkeiten (Hechelbezahnung der Gaumenknochen, knorpelige Gelenkenden der Extremitätenknochen); der Fuss in erster Reihe aus Calcaneus und Astragalus, in zweiter Reihe aus 5 Tarsalien bestehend; das Foramen im Humerus wird als entepicondylares angesprochen.

2. die Kadaliosaurier, Lacertilier-artige Reptilien (Extremitätenknochen mit ossificirten Gelenkenden, Humerus mit Foramen ectepicondyloideum), Vorder- und Hinterextremitäten gleich lang.

Gemeinsam haben beide Familien, soweit sich der Vergleich auf überlieferte Skelettreste stützen kann: biconcave Wirbelhülsen, — costale Ausbreitung des Ileums, wenn auch in verschieden beträchtlichem Maasse, — plattenförmige Ischia und auch wohl Pubica, — 2 getrennte Knochen in der ersten Tarsalreihe, — zahlreiche strähnenförmige abdominale Ossificationsstreifen, zusammengesetzt aus vielen Einzelstücken.

Baur hat *Palaeohatteria* als Repräsentanten der Familie der *Palaeohatteridae* seiner Ordnung *Proganosauria* zugetheilt[1]). Letztere werden von ihm definirt als: älteste Reptilien, der Humerus mit dem Foramen entepicondyloideum, 5 discrete Tarsalia in der zweiten Reihe, Condylen der Extremitätenknochen nicht ossificirt, Pubis und Ischium breite Platten, jede Reihe des Abdominalskeletts aus zahlreichen Stücken zusammengesetzt.

Sieht man ganz von dem Bau der zweiten Tarsalreihe ab, die von *Kadaliosaurus* unbekannt ist, so würde der letztere sich trotz der Uebereinstimmung in allen übrigen Punkten durch die Verknöcherung der Condylen und durch den Besitz eines Foramen ectepicondyloideum von der Zugehörigkeit zu den Proganosauriern im Sinne und nach der Definition Baur's ausschliessen. Bei ihm kommt vielmehr durch die solide Ossification der Extremitätenknochen und deren Gelenkenden im Vergleiche mit den Palaeohatterien, den am wenigsten specialisirten aller bekannten Reptilien, der Reptiliencharakter schon reiner zum Ausdruck, — zugleich aber kennzeichnet das Foramen ectepicondyloideum im Humerus von *Kadaliosaurus* bereits eine grössere Specialisirung in der Richtung der Lacertilier.

Auf der anderen Seite aber giebt sich auch der etwas jüngere

---

[1]) Am. Journ. of Science, 1889, April, p. 311.

Proterosaurus als Repräsentant einer gegenüber *Kadaliosaurus* selbstständigen Familie zu erkennen. Ihm fehlt, wie H. v. Meyer wiederholt betont, ein epicondylares Foramen, — seine Extremitätenknochen sind nicht solid, sondern Röhrenknochen, — die Vorderextremität ist beträchtlich kürzer als die hintere, — die Rippen sind viel weniger gebogen, — das Abdominalskelett ist weniger complicirt.

Schon in der Permperiode reihen sich demnach den Palaeohatterien und den Kadaliosauriern als eine dritte Reptilien-Familie die Proterosaurier an.

Der Stamm dieser permischen Reptilienzweige muss deshalb noch tief in die älteren palaeozoischeu Formationen hinab reichen.

6. Die zerquetschten Geschiebe und die nähere Bestimmung der Groninger Moränen-Ablagerung.

Von Herrn F. J. P. VAN CALKER in Groningen.

Hierzu Tafel XVI u. XVII.

In den Jahren 1879—82 gelang es mir[1]), wie den geehrten Lesern dieser Zeitschrift erinnerlich sein dürfte, bei Aufschlüssen, welche eine Kanalgrabung und die Anlage städtischer Promenaden in der unmittelbaren Umgebung der Stadt Groningen boten, Beweise dafür aufzufinden, dass die Glacialtheorie auch für diese Gegend Geltung habe, dass also auch dieser Theil der Niederlande in der Eiszeit vergletschert war. Zu den Erscheinungen, welche von mir damals als Wirkung des Gletscherdruckes erklärt und somit als Beweise einer ehemaligen Eisbedeckung angeführt wurden, gehört auch das Vorkommen von Geschieben (l. c., p. 727), welche durch mehr oder weniger klaffende Sprünge in zwei oder mehr Stücke getheilt sind, die aber doch durch Cämentverkittung fest zusammen gehalten werden und meist ebenso mit anderen Geschieben und Sand zu Conglomeratbrocken vereinigt sind.

Solche „zerquetschte Geschiebe“, „zerdrückte Geschiebe“, „Quetschsteine“, „Individual-Breccien“ MEYN's waren schon früher an mehreren Orten entweder einzeln, wie bei Schobüll in Schleswig-Holstein, oder als Bestandtheile breccienartiger Conglomerate, wie bei Jever, Barlage, Löningen, Benstrup im Oldenburgischen und auch bei Groningen, gefunden worden; sie wurden schon öfter beschrieben[2]) und auf verschiedene Weise zu erklären versucht. Es erscheint mir überflüssig, dies hier auf's Neue zu wiederholen, und namentlich kann, was das hiesige Vorkommen

---

[1]) VAN CALKER. Diese Zeitschrift, Bd. 36, p. 713.

[2]) MEYN. Diese Zeitschrift, 1871, p. 399. — MARTIN. Niederl. und Nordwestdeutsche Sedimentär-Geschiebe, 1878, p. 12—14. — GOTTSCHE. Diese Zeitschrift, 1887, p. 841.

bei der Stadt Groningen betrifft, um so mehr auf meine frühere Beschreibung verwiesen werden, als seitdem durch keine neuen Aufschlüsse zerquetschte Geschiebe hier zu Tage gefördert worden sind, und ich daher auch keine neuen Anschauungen darüber gewonnen habe. Zu diesen Zeilen sehe ich mich lediglich dadurch veranlasst, dass diese Gebilde durch die jüngsten darauf bezüglichen Mittheilungen MARTIN's [1]) und ZEISE's [2]) von Neuem Interesse erhalten haben.

Zunächst nämlich hat MARTIN der Entstehung der „Quetschsteine" eine gewisse Bedeutung beigemessen hinsichtlich der Frage ein- oder zweimaliger Eisbedeckung, wenn auch in letzterem Falle die Wiederholung nur einer mehr oder weniger bedeutenden Oscillation des Eisrandes zuzuschreiben wäre, die, wie LORIÉ [3]) meint, nur einige Kilometer betragen zu haben brauche, um die Erscheinung auf befriedigende Weise zu erklären. Auch ZEISE (l. c., p. 42) hat das Vorkommen und die Entstehung der zerquetschten Geschiebe mit der Frage nur erster oder auch zweiter Inlandeisbedeckung in Verbindung gebracht.

Die von mir früher (l. c., p. 792) eingeführte Erklärung der Entstehung der zerquetschten Geschiebe unter den Druckwirkungen der Inlandeisbedeckung ist, wie sich aus der angegebenen Literatur ergiebt, auch von anderen Forschern, die sich mit dem Gegenstande beschäftigt haben, herangezogen worden. GOTTSCHE wenigstens glaubt, dass die in dem unteren Geschiebemergel eingebetteten Geschiebe zur Zeit des oberen Geschiebemergels, also der zweiten Moräne durch den Druck der Eisdecke auf ihre Unterlage resp. gegen das ältere anstehende Gestein zerquetscht seien. Und MARTIN (l. c., p. 22) hat die Entstehung ganz gleichartiger zerdrückter Gesteine in den alten Moränen des Aargletschers bei Bern ebenfalls durch Einwirkung des Gletscherdruckes bei erneutem Vordringen des Eisrandes erklärt. Endlich sagt ZEISE (l. c., p. 40), „dass die Druckkräfte des Inlandeises als die Endursache der Entstehung der zerquetschten Geschiebe betrachtet werden müssen, steht wohl ausser Zweifel, auch darin stimme ich mit VAN CALKER überein, dass Bedingungen, wie z. B. ein hartes Wiederlager und Calciumcarbonat führende Gewässer nicht überall zugleich gegeben waren". In meiner hiermit citirten Mittheilung ist nur die Rede von der Erklärung der

---

[1]) MARTIN. Tydschrift v. h. Kon. Nederl. aardryks. Genootsch. verslagen en aardryksk. mededeelingen, 1889, p. 22.

[2]) ZEISE. Schriften des naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein, B. VII, 2. Heft, p. 37—45.

[3]) LORIÉ. Tydschr. v. h. Kon. Nederl. aardr. Genootsch., 1889, p. 39.

Zerquetschungs-Erscheinung durch Gletscherdruck; dagegen habe ich mich darin nicht ausgelassen über die folgenden Punkte:

1. über die Art und Weise, wie die Conglomerat-Breccien mit ihren zerquetschten Geschieben hier vorkommen, ob lagenweise, ob eingeschlossen in ursprüngliche Grundmoräne oder in Sand oder Grant;
2. über die Erklärung davon, wie es möglich war, dass Geschiebe durch Gletscherdruck zerquetscht wurden, ohne dass Gletscherschub die Fragmente von einander entfernte, dass vielmehr letztere in mehr oder weniger unmittelbarer Berührung, nur durch engere oder weitere Spalten getrennt, wieder mit einander und mit Grant und Sand cämentirt wurden;
3. über die nähere Bestimmung der hiesigen Moränen-Ablagerung mit Bezug darauf, ob dieselbe von der ersten oder zweiten Eisbedeckung herrühre, mit anderen Worten über deren Aequivalenz mit unterem oder oberem Diluvialmergel in Norddeutschland.

Was den ersten Punkt betrifft, so habe ich damals keine näheren Mittheilungen über die Art und Weise des Vorkommens der Conglomerat-Breccien gemacht aus dem einfachen Grunde, weil mir die Sachlage nicht deutlich genug (cf. l. c., p. 717, 718) war und ich hoffte, dass andere Aufschlüsse bessere Einsicht geben würden. Letzteres ist bis jetzt nicht der Fall gewesen, und ich kann daher nur mittheilen, was damals zu erkennen war. In situ habe ich selbst die Conglomerat-Breccien nicht gesehen; an den Aufschlüssen im Süden der Stadt sind dieselben zahlreich an einer Stelle neben typischem, grosse Blöcke einschliessendem Geschiebelehm (cf. l. c., p. 723) zum Vorschein gekommen, und bei einem meiner Besuche des Aufschlusses im Norden der Stadt fand ich wieder vereinzelte Conglomerat-Breccien, welche an einer Stelle durch die Arbeiter ausgegraben waren, wo aus ursprünglichem Geschiebelehm, ebenso wie an der oben erwähnten Stelle, viele der schönsten abgeschliffenen und geschrammten Geschiebe gesammelt worden sind. Aber sowohl das häufige Vorkommen mehr sandiger oder grantartiger Partieen im Geschiebelehm, als die Art und Weise der Bodenarbeiten, wobei immer stellenweise ausgegraben wurde und oft Abrutschungen und Einströmungen von Wasser stattfanden, machten es unmöglich, das Lagerungsverhältniss mit Sicherheit zu erkennen. Von umso grösserer Wichtigkeit mussten darum Anzeichen sein, welche erkennen lassen, ob die zerquetschten Geschiebe aus urspünglicher Moräne oder aus durch Wasser abgelagertem Materiale stammen. Ich unter-

suchte deshalb, ob in den Breccien und namentlich an den zerquetschten Geschieben selbst vielleicht abgeschliffene, gekratzte, geschrammte Oberflächen vorkämen, da deren Vorhandensein ein Beweis gegen Ablagerung durch Wasser und für Moränenbildung sein würde. Schon in meiner früheren Mittheilung legte ich deshalb Gewicht darauf (l. c., p. 729 ff.), das Vorkommen der glacialen Oberflächen in der That constatiren zu können. Ich habe übrigens nochmals das damals gesammelte Material genau durchgesehen und mich auf's Neue davon überzeugt, dass in einigen der Conglomerat-Breccien unverkennbar abgeschliffene und mit gekratzten Oberflächen versehene Geschiebe, zerquetschte sowohl als nicht zerdrückte vorkommen. Um diese Thatsache den für den Gegenstand interessirten Fachgenossen so viel thunlich zur Anschauung zu bringen, habe ich versucht, durch Photographie ein vollständig getreues Bild eines solchen zerquetschten und zugleich geschrammten Geschiebes (Taf. XVI, Fig. 1) zu geben, womit zugleich ein paar andere besonders charakteristische Stücke (Fig. 2—4 u. Taf. XVII) vereinigt sind, von welchen Fig. 2 und 3 zerquetschte Geschiebe mit abgeschliffener Oberfläche zeigen. Die Schrammen des Geschiebes Fig. 1 haben nur geringe Tiefe und treten darum im Bilde[1]) nicht so deutlich hervor; ich besitze aber auch überhaupt keine Conglomerat-Breccie, welche dieselben so vorzüglich schön zeigt wie sonst viele hiesige Geschiebe. Es würde aber, dünkt mich, sehr verkehrt sein, deshalb auf deren Nachweis weniger Gewicht zu legen, denn es braucht wohl kaum daran erinnert zu werden, dass vorzüglich abgeschliffene und geschrammte Geschiebe überhaupt meistens nicht gerade zum Greifen liegen und jedenfalls viel seltener sind als solche, die nur mehr oder weniger deutlich oder gar nicht geritzt und eben abgeschliffen sind. Es muss darum wohl mehr als ein glücklicher Fund gelten, wenn unter den nur stellenweise und nicht in so sehr grosser Zahl vorkommenden Conglomeraten auch nur einigermaassen deutlich geschrammte Geschiebe angetroffen werden. Und selbst wenn solche noch nicht gefunden wären, dürfte man nach meiner Meinung daraus allein auch dann noch nicht den Schluss ziehen, dass dieselben nicht aus ursprünglichem Geschiebelehm stammen. Aber wenn demnach auch das Fehlen deutlicher ge-

[1]) Obgleich sich unser sehr geschickter Photograph, Herr VON KOLKOW, bemühte, mit meiner Mithülfe die geeignetste Beleuchtung zu wählen, war es doch nicht möglich, die Schrammen auf dem Geschiebe Fig. 1 so deutlich zum Vorschein kommen zu lassen, wie man dieselben in der Richtung senkrecht gegen deren Zug bei fast streifender Incidenz mit unbewaffnetem Auge oder besser noch mit der Loupe erkennt.

schrammter, zerquetschter Geschiebe, selbst unter der Annahme ihres Vorkommens in typischer Moräne, einer besonderen Erklärung nicht bedarf, so könnte hierfür doch der Umstand angeführt werden, dass, wie die Cämentirung beweist, die verkitteten Geschiebe mit kalkreichem Wasser in Berührung waren, welches auch auf deren Oberfläche ein, wenn auch nur dünnes Häutchen von Calciumcarbonat zurücklassen musste, wodurch dann etwa vorhandene Schrammen mehr oder weniger ausgefüllt oder wenigstens unscharf wurden. Durch vorsichtiges Behandeln mit verdünnter Salzsäure gelang es mir denn auch, die feinen Ritzensysteme auf der Oberfläche von einigen dieser Geschiebe deutlicher zu machen. Es kommt hierbei noch in Betracht, dass die Kalkgeschiebe, wie namentlich viele Choneten-Kalke, mehr oder weniger dolomitisch sind und daher deren Oberfläche der Einwirkung verdünnter Säure nicht so zugänglich ist, wie das reinere Calciumcarbonat der Cämentirung.

Nun führt Martin (l. c., p. 22) im Anschlusse an seine Bemerkung, dass die „Quetschsteine“ bei Jever in Oldenburg geschichtet vorkamen und dass keiner der Kalksteine, die mit jenen hervorgeholt wurden, Gletscherschrammen gezeigt habe und dass er das Fehlen letzterer und die abgerundeten Formen auch bei Barlage in Oldenburg constatirt habe, aus meiner Mittheilung (l. c., p. 726) an: „dass sich unter den vielen Hundert hier früher gesammelter Groninger Geschiebe kaum ein einziges mit schön abgeschliffener oder geschrammter Oberfläche vorfand.“ Ich muss dazu bemerken, dass ich, wie im Vorhergehenden der citirten Stelle ausgedrückt ist, damit nicht sowohl sagen wollte, dass solche Geschiebe mit glacialer Oberfläche hier früher nicht hätten gefunden werden können, als vielmehr dass sie „nicht beachtet worden sind“; sammelte man doch damals ausschliesslich die Geschiebe wegen der darin vorkommenden Petrefacten, und ausserdem, wiewohl untergeordnet, wegen der Gesteinsarten, die darin vertreten sind. Hätte ich selbst nicht beim Sammeln meine besondere Aufmerksamkeit auf das Finden abgeschliffener und geschrammter Geschiebe gerichtet, so würden vielleicht auch jetzt unter den vielen Hundert neu gesammelter Geschiebe solche mit genannter glacialer Oberflächen-Beschaffenheit fehlen. Nach meinen hiesigen Beobachtungen und Erfahrungen würde ich es daher nicht für unmöglich halten, dass wenn sich auch unter dem in früherer Zeit an der einen oder anderen Localität gesammelten Material von Quetschsteinen keine Geschiebe mit abgeschliffener oder geschrammter Oberfläche vorfinden, solche doch bei absichtlich darauf gerichtetem Suchen noch einmal gefunden werden können. Nach Martin's oben citirter Bemerkung ist das

allerdings, was die Vorkommen im Oldenburgischen betrifft, unwahrscheinlich. Aber wie dem auch sei, so dürfen die durch die Beobachtungen im Oldenburgischen gewonnenen Ansichten nicht ohne Weiteres auf das hiesige Vorkommen übertragen werden, da die hiesigen Beobachtungen damit im Widerspruch sind, dass auch bei Groningen die genannten Erratica allein durch Wasser ihre gegenwärtige Gestalt erhalten hätten. Aber wenn ich auch für die hiesigen Conglomerat-Breccien nicht wie MARTIN (cf. l. c., p. 23) für die Oldenburgischen eine Bildung aus Geröllen annehmen kann, es sei, dass dieselben durch die Wirkung der See oder in Gletscherbächen ihre abgerundete Gestalt erhalten hätten, so soll deshalb noch nicht das Vorkommen der Gebilde in ursprünglichem, unerändertem Geschiebelehm als ausgemachte Sache hingestellt werden. Ich halte es nämlich für möglich, dass eine Grundmoräne stellenweise durch reichliches Schmelzwasser ausgewaschen wird, mehr oder weniger zusammensinkt, ohne dass Geschiebe gerollt und dadurch zu Geröllen werden, aber auch ohne dass die Geschiebe ihre abgeschliffene und geschrammte Oberfläche gänzlich einbüssen, wenn auch letztere dadurch an Frischheit verliert. Ein Vorkommen der hiesigen zerquetschten Geschiebe in solchem in loco umgelagerten Grundmoränen-Material, worin selbst kurzer Schichtung ähnliche Phänomene vorkommen können, würde einstweilen am Besten meinen bisherigen Beobachtungen entsprechen.

Was nun den zweiten Punkt betrifft: die Erklärung von der vereinigten Erscheinung von Zerquetschung und Verkittung, so ist meine Vorstellung von dem Vorgange der Bildung der zerquetschten Geschiebe die folgende: An Stellen, wo in der Grundmoräne durch grössere Geschiebeblöcke, und wo in der Endmoräe durch Steinpackung ein hartes Widerlager gebildet wird, werden durch den Gletscherdruck kleinere, weniger widerstandsfähige Geschiebe zerquetscht[1]. Es sind dann bei vollständiger Zertheilung zwei Fälle möglich, je nachdem die Lagerung und Umgebung des Geschiebes und die Schnelligkeit der Gletscherbewegung eine Trennung und Fortbewegung der Fragmente entweder gestattet und begünstigt oder eine solche unmöglich macht. Ersterer Fall wird zunächst namentlich in höherer Gletscherregion an Stellen hohen Druckes auf Felssohle und bei grösserer Geschwindigkeit mannichfach vorkommen; die Fragmente werden dabei wieder zu

[1]) Taf. XVII, Fig. 2 zeigt als Beweisstück das Bruchstück eines hier gefundenen, ganz aus *Alveolites repens* M. EDW. et H. bestehenden Geschiebes in natürlicher Grösse, auf dessen abgeschliffener Oberfläche ein kleines zerquetschtes Geschiebe aufsitzt, durch Cäment damit verkittet.

neuen kleineren Geschieben, während dieselben an Stellen, wo der Gletscherschub geringer, wo vielleicht der umringende Moränenschlamm zäher, thonreicher ist, besonders nahe dem Gletscherrande, nur mehr oder weniger aus einander geführt werden und dann die auf einander stossenden Bruchflächen bewahren, wie es öfters auch im hiesigen Geschiebelehm beobachtet ist.

Der andere Fall, dass die Geschiebe-Fragmente unmittelbar neben einander, vielleicht noch in theilweisem Zusammenhange liegen bleiben, wird eintreten können an Stellen, wo der Gletscherschub gleich Null oder auf ein Minimum reducirt ist, und im letzteren Falle da, wo die Umgebung einem Ausweichen zu viel Widerstand bietet. Solche Verhältnisse werden vorzugsweise beim Gletscherende vorkommen, vor und zwischen Steinpackungen einer Endmoräne, aber auch bei Seiten- und Mittelmoränen, sowie auf sehr unebener Gletschersohle vor Querwällen, Felsvorsprüngen, in Vertiefungen. Wird an solchen Stellen also die Grundmoräne theilweise dem Gletscherschube entzogen, so können die Fragmente von darin zerquetschten Geschieben in unmittelbarer Berührung bleiben und, wo zugleich mit kohlensaurem Kalk beladenes Schmelz- oder Sickerwasser vorhanden ist, dadurch mit einander und mit anderen Geschieben und Sand zu Breccienartigen Conglomeraten cämentirt werden. In dieser Weise habe ich mir seit meiner ersten Veröffentlichung über diesen Gegenstand die Entstehung der zerquetschten Geschiebe und Conglomerat-Breccien erklärt, ohne dies damals weiter auszuführen. Ich habe dies jetzt nachgeholt mit Rücksicht auf Zeise's Bemerkung (l. c., p. 40 ff.): „Die erste Bedingung scheint mir jedoch die zu sein, dass entweder die bewegte ganze Moräne bald nach dem Zerbersten der in ihr eigebackenen Geschiebe zur Ruhe kam, da sonst die einzelnen Fragmente durch die innerhalb der Grundmoräne stattfindenden Bewegungen aus einander geführt werden mussten, oder die Grundmoräne nicht mehr in ihrer ganzen Mächtigkeit bewegt wurde, sodass etwa der untere Theil derselben dem Drucke des sich über ihn hinschiebenden Inlandeises in ruhender Lage ausgesetzt war."

Nach dem Vorhergehenden glaube ich, dass die Zerquetschung der Geschiebe dem Drucke ein und derselben Vereisung zugeschrieben werden kann, welche dieselben hierher führte. Es ist aber auch möglich, dass Transport nebst Ablagerung der Geschiebe und deren Zerquetschung zeitlich mehr oder weniger weit aus einander liegen, wenn nämlich an der jetzigen Fundstelle der zerquetschten Geschiebe auf das Abschmelzen der Vereisung, welche die noch unzersprungenen Geschiebe anführte, eine eisfreie Zwischenzeit folgte, selbst gefolgt von neuer Eisbedeckung. Diese

Verhältnisse konnten eintreten bei Oscillation des Eisrandes, mag diese nun eine geringfügige[1]) oder beträchtliche[2]) gewesen sein, als auch bei abermaliger Vergletscherung nach vorhergegangener, mehr oder weniger langer Interglacialzeit.

Es fragt sich nun, ob an den verschiedenen Fundorten von zerquetschten Geschieben eine Oscillation des Eisrandes oder eine zweimalige Vergletscherung sich constatiren lässt. Was in dieser Beziehung das am längsten bekannte Schobüller Vorkommen betrifft, so scheinen nach Gottsche die zerquetschten Geschiebe dort auf die Grenze von unterem Geschiebemergel und dem anstehenden Gestein (Thon) beschränkt zu sein, werden aber nach Zeise's neueren Mittheilungen (l. c., p. 43) sowohl tiefer, hineingepresst in den rothen Thon, als auch höher, in der Moräne gefunden, während sie in der näheren und weiteren Umgegend, wo der rothe Thon nicht vorhanden ist, fehlen. Oberer Geschiebemergel ist, wenigstens in ursprünglicher Form bei Schobüll nicht vorhanden; aber während Gottsche eine sich auf ganz Westschleswig erstreckende zweite Vereisung annimmt, von welcher der Geschiebedecksand von Schobüll dann ein Residuum sein sollte und auf deren Druck er die Zerquetschung der Geschiebe zurückführt, wird von Zeise das Vorkommen von oberem Geschiebemergel auf Grund eigener Untersuchungen in West-Schleswig bestritten und der Decksand als Schlämmproduct des unteren Geschiebemergels betrachtet.

Was nun die Oldenburger Vorkommen der zerquetschten Geschiebe betrifft, so werden nach Klockmann's Arbeit über „die südliche Verbreitungsgrenze des oberen Geschiebemergels“[3]), wie mir scheint, fast allgemein die dortigen Localitäten als ausserhalb des Bereiches der zweiten Vergletscherung gelegen betrachtet. Bezüglich Jevers wird zwar von Klockmann die Möglichkeit des Vorkommens von oberem Diluvialmergel nicht ganz in Abrede gestellt, aber mit Grund auf Martin's[4]) Angabe, dass die dortigen Lagerungsverhältnisse „wahrscheinlich“ denen bei Barlage entsprächen, angenommen, dass auch dort wie an letzterer Localität der obere Geschiebemergel fehle.

Dass nun letztere Annahme auch für den Groninger Hondsrug[5]) gemacht wurde, kann wegen dessen noch viel weiter westlichen Lage nur natürlich erscheinen. Und in diesem Sinne

---

[1]) Lorié, l. c., p. 40.
[2]) Martin, l. c., p. 24, 25, p. 183.
[3]) Jahrbuch der kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1883, p. 238.
[4]) Martin. Niederl. und nordwestdeutsche Sedimentär-Geschiebe. Leiden, 1887, p. 10.
[5]) Lorié. Contributions à la géologie des Pays-Bas. Haarlem, 1887.

konnte denn auch ZEISE (l. c., p. 42) sagen, dass, soweit er in Erfahrung bringen konnte, zerquetschte Geschiebe nirgends im Verbreitungsbezirk des oberen Geschiebemergels aufgefunden worden sind. und dass „man genöthigt ist, zur Erklärung der Entstehung der zerquetschten Geschiebe die Druckkräfte der ersten Inlandeisbedeckung in Anspruch zu nehmen". Wie ich selbst mir jenen Vorgang bei Annahme einer einmaligen Eisbedeckung vorstelle, ist oben aus einander gesetzt, und hiermit mag dann die Betrachtung des Vorkommens und der Bildung der zerquetschten Geschiebe vorläufig einen Abschluss finden, ohne hier auf noch offene Fragen eingehen zu können wie die, worauf ZEISE weist (l. c., p. 43). Die Frage aber, ob an den Fundstellen der zerquetschten Geschiebe nur Ablagerungen einer einzigen oder wiederholter Eisbedeckung vorkommen, hat uns in ihrer Anwendung auf das Groninger Vorkommen zur Besprechung des dritten oben genannten Punktes geführt: die nähere Bestimmung der hiesigen Moränenbildung.

Wenn es auch, wie im Vorhergehenden erinnert wurde, sehr wahrscheinlich ist, dass es an den genannten Fundstellen, ebenso wie in dem ganzen westlich von der Elbe gelegenen erratischen Gebiete, nur Moränen - Ablagerungen einer und zwar der ersten Eisbedeckung giebt, so fehlt doch noch viel am vollgültigen Beweise. Und wenn ich mich bisher jeglicher Aeusserung einer Ansicht darüber enthalten habe, ob die Moränen-Ablagerung des Groninger Hondsrug einer einzigen oder wiederholten, und dann welcher Vergletscherung entspricht, so hatte ich dafür verschiedene Gründe, welche ich kurz zur Sprache bringen will. Seit meinen ersten einschlägigen Untersuchungen stand meine Ansicht fest, dass der Hondsrug eine Endmoräne repräsentire, eine Moränen-Ablagerung, welche einem längeren Stagniren im Rückzuge des Gletschers, vielleicht bei einer gleich gerichteten Bodenwelle entspricht. Und mein Vermuthen, dass diese eine weitere südöstliche Erstreckung habe, wurde bestätigt, als ungefähr 38 km südöstlich von hier bei Buinen in Drenthe beim Aufgraben von Geschieben auch solche mit abgeschliffener und geschrammter Oberfläche zum Vorschein kamen und noch etwa 26 km weiter südsüdöstlich von dort bei Nieuw - Amsterdam[1]) solche von mir selbst gesammelt wurden, und ich an letzterer Localität die Grundmoräne constatiren konnte. Auch hatte ich schon im Jahre 1881 in einem hier gehaltenen Vortrage ein Bild der hiesigen Moränen-Landschaft entworfen, in welchem auch die Seeen, wie nament-

[1]) VAN CALKER. Diese Zeitschrift, 1885, p. 792.

lich das „Zuidlaarder Meer“, als Analogon der bekannten Seeenplatten nicht fehlten. Dagegen blieb die Frage unberührt, ob diese Moränenlandschaft allein das Resultat der ersten Inland-Eisbedeckung sei, welche das norddeutsche Tiefland überzog, weil ich nicht im Stande war, die Antwort so zu begründen, wie ich es für nöthig hielt, da mir unter Anderem auch gewisse Erscheinungen, was Geschiebeführung betrifft, auf eine vielleicht mögliche Verschiedenartigkeit und deshalb vielleicht verschiedenen Ursprung des Geschiebelehms an verschiedenen hiesigen Stellen hinzuweisen schienen. Zunächst hoffte ich, dass bei gelegentlichen Grabungen im Hondsrug neue Aufschlüsse zu besserer Einsicht führen würden und dass Untersuchungen in den benachbarten Gebieten Hollands und des westlichen Theiles des norddeutschen Tieflandes Anhaltspunkte zur Entscheidung der Frage ein- oder zweimaliger Inlandeisbedeckung liefern würden. Neuere Aufschlüsse im Hondsrug haben nun zwar glaciale Erscheinungen [1]) erkennen lassen, aber waren für die vorliegende Frage ohne Bedeutung.

Im Nachbargebiete, und zwar zunächst in Holland, haben Lorié [2]) und van Cappelle [3]) durch Untersuchungen eines tiefen Bohrloches bei Sneek in Friesland nachgewiesen, dass an dieser Localität nur eine Grundmoräne vorhanden sei, welche von ihnen als äquivalent mit dem unteren Geschiebemergel [4]) betrachtet wird; und nach neueren Untersuchungen auf Urk konnte Martin (l. c., pag. 14) Umstände anführen, welche die Richtigkeit von Klockmann's Vermuthung, dass auch der dortige Geschiebelehm unterer sei, wahrscheinlich machen.

Für den westlichen Theil des norddeutschen Tieflandes hat bekanntlich Klockmann (l. c., p. 238) in seiner schon 1884 erschienenen oben citirten Arbeit auf Grund des damals vorhandenen Beobachtungs-Materials als sehr wahrscheinlich dargestellt, dass „in dem ganzen Gebiete westlich der Elbe von Dresden bis Hamburg und bis an die holländische Küste das nordische Diluvium, abgesehen vom Decksand, nur in seiner unteren Abtheilung entwickelt ist“, der obere Geschiebemergel also fehlt. Wenn man nun in Betracht zieht, dass es in diesem Gebiete verschiedene

---

[1]) van Calker. Diese Zeitschrift, 1888, p. 258.

[2]) Lorié. Contribution etc., p. 102. — Tydschr. v. h. k. N. Aardr. Gen., 2. ser., IV.

[3]) van Cappelle. Tydschr. v. h. k. N. Aardr. Gen., 1888. — Bulletin de la Soc. Belge de Géol., T. II, 1888, p. 125.

[4]) Martin. Tydschr. v. h. k. N. Aardr. Gen., p. 20, 182. — Lorié, ibid., p. 39.

Stellen (in der Provinz Hannover, im Oldenburgischen, in der Gegend von Osnabrück) giebt, worauf KLOCKMANN[1]) selbst ausführlich hin weist, wo das Fehlen des oberen Geschiebemergels noch mehr oder weniger fraglich erscheint, dass ausserdem einerseits stellenweise zungenförmige Ausläufer von oberem Moränenmergel über jene Grenze hinaus eine weitere westliche Erstreckung haben konnten, dass aber auch andererseits durch Erosion in engeren oder ausgedehnteren Gebieten oberer Mergel, vielleicht selbst interglaciale Ablagerungen, verschwinden konnten, so ist gewiss Vorsicht geboten in der bestimmten Entscheidung, ob eine Moränen-Ablagerung in diesem Areal von der ersten oder zweiten Eisbedeckung abzuleiten sei. Die Sache liegt natürlich anders, wo gut charakterisirte interglaciale Lagen oder unverkennbare Anzeichen solcher Erosion vorhanden sind. Es könnte, was niederländischen Boden betrifft, in dieser Beziehung gewiesen werden einerseits darauf, dass an manchen Orten in Niederland in früherer Zeit fossile Reste von Säugethieren[2]) gefunden sind und in unseren Museen bewahrt werden, die anderwärts in interglacialen Lagen vorkommen, von welchen aber die Art und Weise des Vorkommens nicht näher bekannt ist, andererseits auf das Vorkommen von Decksand und Geschiebestreuung als Erosionsproducte, ohne dass sich aber gegenwärtig etwas damit beweisen liesse.

In Erwägung dieser Verhältnisse hielt ich es bisher für nicht geboten, meine Meinung darüber auszusprechen, ob die Groninger Moränen - Ablagerungen ausschliesslich der ersten Vergletscherung zuzuschreiben seien; hätte ich dies doch höchstens nur nach Analogie mit dem Nachbargebiete als sehr wahrscheinlich hinstellen können. Auch jetzt würde ich mich lieber noch dieser Aeusserung enthalten haben, fühlte ich mich nicht dazu gedrungen, da ich nicht mehr, wie vor einigen Jahren, in Anwendung der Glacialtheorie auf das hiesige Diluvium hier in Niederland allein stehe, und bereits von hiesigen Fachgenossen die Frage ein- oder zweimaliger Eisbedeckung ventilirt worden ist.

Dagegen war ich während der letzten Jahre bemüht, von anderem Standpunkte aus die Beantwortung dieser Frage anzubahnen, indem ich, da einstweilen die stratigraphischen Verhältnisse der hiesigen Moränen - Ablagerungen nicht deutlich genug erkennbar sind, aus deren petrographischem Charakter Anhaltspunkte dafür zu gewinnen suchte. Nun wird aber der Charakter

---

[1]) KLOCKMANN, l. c., p. 246. — LAUFER. Protokoll der Winterversammlung des Central-Ausschusses der kgl. landwirthschaftl. Ges., 1883, p. 8.

[2]) Cf. MARTIN, l. c., p. 25.

einer Grundmoräre, da dieselbe aus erratischem Material besteht. nicht allein bedingt durch deren petrographische Zusammensetzung. und zwar, wenn man von deren Lehm und Sand absieht, durch Art und Mengungsverhältniss der in den Geschieben vertretenen Gesteine, sondern auch durch die Herkunft der Geschiebe. Allerdings wird ein bestimmter Gletscherstrom an den verschiedenen Stellen seiner Bahn Grundmoränen zurücklassen. die sowohl durch die Art der Geschiebe als deren Mengenverhältniss von einander verschieden sind, es wird aber immer nur eine mehr oder weniger grosse Anzahl von bestimmten Geschiebearten darin auftreten, entsprechend den verschiedenen Felsarten, welche auf der Bahn des Gletscherstromes vorkommen und durch letzteren erodirt sind; und dasselbe gilt von einem zweiten anders gerichteten Gletscherstrome. Vergleicht man aber die Grundmoränen beider mit einander, so werden diese im Falle desselben Ursprungsgebietes zwar viel gleiche und gleichartige Geschiebearten einschliessen, aber es werden auch in der einen von der weiteren Bahnstrecke herrührende Geschiebearten vorkommen, die in der anderen fehlen und umgekehrt; und diese Verschiedenheit wird natürlich noch grösser sein, wenn die Gletscherströme ein verschiedenes Ursprungsgebiet haben. Es wird darum trotz der angedeuteten Verschiedenheit der Grundmoräne an verschiedenen Punkten der Bahn eines und desselben bestimmten Gletscherstromes doch möglich sein, die Zugehörigkeit zu letzterem an gewissen Geschiebearten zu erkennen, die dafür charakteristisch und deshalb als „Leitgeschiebe“ bezeichnet worden sind. Je grösser die Zahl letzterer ist, desto sicherer wird die Bestimmung sein können, von welchem bestimmten Gletscherstrome eine gewisse Moränen-Ablagerung stammt. Es werden aber ausserdem auch für letztere und andere Punkte der bekannten Bahn angestellte vergleichende Untersuchungen der gesammten Geschiebeführung und des Mengenverhältnisses der einzelnen Geschiebearten Anhaltspunkte dafür bieten können. Solche Bestimmungen werden natürlich nur dann sicher ihren Zweck erreichen können, wenn keine älteren Moränen - Ablagerungen im Liegenden vorkommen, aus welchen ebenfalls Geschiebematerial in die jüngere Moräne aufgenommen werden konnte. wie letzteres mit dem oberen Geschiebemergel in Deutschland der Fall ist.

Um nun die hiesige Moräne, die nach dem Vorhergehenden sehr wahrscheinlich eine untere ist, nach den oben angedeuteten Principien mit dem unteren Geschiebelehme im Nachbargebiete vergleichen zu können, muss zuerst ihre Geschiebeführung bestimmt und festgestellt sein. Mit Bezug auf letztere ist es eine schon länger bekannte Thatsache, dass unter den zahlreichen

hiesigen, Petrefacten führenden Sedimentär-Geschieben manche, wie *Pentamerus borealis*-Kalk, Wesenberger Gestein, vorkommen, deren Heimath im ostbaltischen Gebiete zu suchen ist, und dass von krystallinischen Massengesteinen, worauf ich schon früher aufmerksam machte, Geschiebe von Åland-Rapakiwi häufig sind. Ein im Allgemeinen ost-westlich gerichteter Eisstrom wurde also schon durch diese Geschiebe angezeigt. Es handelt sich also darum, diesen Eisstrom durch das erratische Gebiet bis zu seinem Ursprung zu verfolgen, indem man die im Vorhergehenden vorgezeichnete vergleichende Untersuchung der Geschiebeführung der Grundmoräne an möglichst vielen Stellen ausführt. Da fragt es sich denn zuerst, um die richtigen Orte dafür wählen zu können, was in Betreff der Richtung der Eisströme während der ersten und zweiten Vergletscherung des norddeutschen Tieflandes aus Untersuchungen sowohl über die Richtung der Gletscherschrammen auf anstehendem Fels als über Heimath und Bahn der Geschiebe des unteren und oberen Geschiebemergels bekannt ist.

Die bezüglichen Thatsachen sind allerdings im Allgemeinen so bekannt, dass es einer Erinnerung daran hier nicht bedarf; indessen erscheint es mir doch wünschenswerth, auf die Hauptmomente hinzuweisen, welche auf die specielle Frage der hiesigen Verhältnisse Bezug haben.

Nach TORELL's Theorie, welcher bekanntlich eine einzige Eisbedeckung annahm, sollte erst im Verlauf der dritten Periode die Gletschermasse, als das Eis schon beträchtlich vermindert war, während aber Finnland noch mehr oder weniger vom Eise bedeckt und das Ostseebecken damit erfüllt war, durch den Widerstand der russischen und deutschen Ostseeküste eine mehr und mehr westliche Richtung erhalten haben, wodurch dann der Transport von Gotländer Gestein nach Jever und Groningen erklärlich wurde. Ein solcher baltischer Strom sollte dagegen nach JOHNSTRUP[1]) schon im Anfange der Eiszeit existirt haben. Nachdem die Inlandeis-Theorie fast allgemein angenommen worden war, bildete sich bekanntlich alsbald, namentlich auf Grund des an verschiedenen Orten nachgewiesenen Vorkommens wahrer, geschichteter, interglacialer Sedimentbildungen, zum Theil auch auf Grund der Entdeckung zweier Schrammen-Systeme auf anstehendem Fels in Deutschland[2]) (bei Rüdersdorf, Velpke, Gommern,

[1]) JOHNSTRUP. Diese Zeitschrift, 1874, p. 564, 583.

[2]) WAHNSCHAFFE. Diese Zeitschrift, 1880, p. 774; 1883, p. 831. — DALMER. Ber. der naturf. Ges. in Leipzig, 1883, p. 86. — Erl. zu Section Thallwitz, p. 23.

Wildschütz) wie auch im südlichen Schweden[1]) und auf den Inseln Seeland und Bornholm[2]), die bestimmte Ansicht einer zweimaligen Eisbedeckung, deren Erstreckungen durch die Ausdehnung des unteren und oberen Geschiebemergels angedeutet sei. Die Richtung der Eisströme dieser beiden durch eine interglaciale Zeit getrennten Vergletscherungen sollte nun in naher Uebereinstimmung mit der verschiedenen Richtung der beiden Schrammensysteme (welche allerdings, wie von Manchem zugegeben wurde, auch durch locale Oscillation und Ablenkung ein und desselben Eisstromes erklärt werden kann) eine verschiedene gewesen sein, und zwar sollte der erstere Eisstrom eine Richtung NNW—SSO bis NNO—SSW, also mit fächerförmiger Ausbreitung von Skandinavien aus, der zweite, entsprechend dem jüngeren Schrammensysteme, eine ost-westliche Bahn gehabt haben. Es erschien ganz natürlich, dass, wer diesen Entwicklungsgang mitgemacht und vertreten hat, zu der Vorstellung kommen musste, dass dieser zweite, jüngere, baltische Eisstrom, entsprechend dem baltischen Eisstrome in der dritten Periode von Torell's einmaliger Vergletscherung, den Geschiebetransport bis über den nördlichen Theil von Niederland vermittelt habe[3]). Wir haben aber eben aus einander gesetzt, dass dem entgegen die Untersuchungen[4]) über die südliche und westliche Ausdehnung des oberen Geschiebemergels, der Grundmoräne der zweiten Vergletscherung, diese Annahme unwahrscheinlich, wenn nicht unhaltbar, gemacht haben. Es entstand dadurch von Neuem die Frage, wie dann, wenn jener baltische Strom sich nicht bis über Groningen erstreckt habe, unsere hiesigen Moränenbildungen mit ihren ehstländischen und åländischen Geschieben erklärt werden können. Diese Schwierigkeit scheint durch neuere Ansichten über die Richtung der Eisströme im Verlaufe der ersten Vergletscherung gehoben zu werden. In Schweden nämlich ist durch Nathorst[5]), fussend auf die Richtung von Schrammen und das Vorkommen baltischer Geschiebe, im nordöstlichen Schonen und durch Lundbohm und de Geer[6]) im nördlichen Schonen und Halland

[1]) Holmström. Märken efter istid., jakt. i skåne, Malmö, 1865. — Jakt. ö. istid. i. södra Sverige, Lund 1867. — Öfvers. af. K. V. A. förh., 1878, No. 1, p. 11. — de Geer. Geol. Fören.: Stockh. Förh., No. 91, Bd. VII, p. 436. — Diese Zeitschr., Bd. 37, p. 184.

[2]) Johnstrup. Overs. ov. di geogn. Forhold i Danmark. Kjöbenhawn, 1882.

[3]) Cf. de Geer. Diese Zeitschrift, 1885, p. 195.

[4]) Klockmann, l. c.

[5]) Nathorst. Sv. Geol. Und. Ser. Aa., No. 87.

[6]) H. Lundbohm. Om den äldre baltiska isströmen i södra Sverige (Geol. Fören. Förh., X, 3, 1888, p. 157—189).

ein älterer baltischer Eisstrom wahrscheinlich gemacht worden. Mit Rücksicht auf diese Ergebnisse und mit Hinweis auf die Funde von *Pentamerus borealis* - Kalk -[1]) und Åland - Geschieben im westlichen Deutschland[2]), in Holstein[3]) und Holland[4]) hat unlängst WAHNSCHAFFE (l. c., p. 147 — 149) die Idee ausgesprochen von einer möglichen westlichen Ablenkung des Eisstromes im Beginne der Periode der ersten Vereisung, „als das Eis noch nicht die Mächtigkeit besass, um den von den deutschen und russischen Küstengebieten ausgeübten Widerstand überwinden zu können“. Und jüngst ist durch vergleichende Untersuchungen des Geschiebe - Inhaltes der beiden Moränen in der Provinz Schleswig-Holstein, welche ZEISE[5]) ausgeführt hat, wahrscheinlich geworden, dass es schon im Anfange der ersten Vereisung einen baltischen Eisstrom, also auch ost - westlichen Geschiebe - Transport gegeben habe und zeitlich zwischen diesem und dem jüngeren baltischen Strome der zweiten Vergletscherung vielleicht noch einen dritten am Ende der ersten Eisbedeckung. So lebt denn die alte JOHNSTRUP'sche Annahme eines alten ost-westlichen baltischen Eisstromes im Beginne der Vergletscherung von Neuem auf. Und es bedarf nur der weiteren Annahme, dass dieser, trotz noch geringerer Mächtigkeit des Eises, sich doch westlich bis über Groningen hinaus ausgedehnt habe, um das Vorkommen baltischen Geschiebe - Materiales auch in den Groninger Moränen-Bildungen erklären zu können[6]).

Zur Prüfung der Richtigkeit dieser Erklärung halte ich es nun für wichtig, die Geschiebeführung des sicher als unterste Moräne constatirten Lehms oder Mergels zahlreicher in die vermuthliche Bahn dieses alten baltischen Stromes fallender Orte unter einander und mit der Geschiebeführung der hiesigen Moräne nach den oben angegebenen Principien zu vergleichen. Dabei würde man ausser auf petrographische Bestimmung und durch-

---

[1]) Literatur cf. WAHNSCHAFFE, Jahrbuch der kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1887, p. 144 ff.

[2]) KLOCKMANN, cf. WAHNSCHAFFE, l. c., p. 147, Anm.

[3]) GOTTSCHE. Die Sedimentär - Geschiebe der Provinz Schleswig-Holstein, Tab. 1, No. 5.

[4]) VAN CALKER. Diese Zeitschrift, 1884, p. 718; 1885, p. 796.

[5]) ZEISE. Inaugural-Dissertation, Königsberg i. Pr., 1889.

[6]) MARTIN (Tydschr. aardr. Gen., p. 19) hat jüngst die Idee ausgesprochen, dass die ehstländischen Gesteine durch Drift hierher gelangt seien, nachdem die Gotländer und andere Geschiebe während der älteren Eiszeit durch Landeis transportirt waren. Dass solches in jüngerer diluvialer Zeit stattgefunden, halte ich nicht für unmöglich, aber dadurch wird nicht das Vorkommen des ehstländischen und anderen östlichen Geschiebe-Materiales in den hiesigen typischen Grundmoräne-Ablagerungen selbst erklärt.

schnittliches Mengen- und Grössenverhältniss der Geschiebearten, insbesondere noch die Aufmerksamkeit darauf zu richten haben, ob im Allgemeinen dieselben Geschiebearten vorkommen und wie viele und welche etwa an den verschiedenen Punkten der angedeuteten Bahn, wenn man mit der Stromrichtung fortschreitet, fehlen, ferner ob auch etwa im unteren Laufe neue Geschiebearten auftreten, die im oberen nicht vorhanden sind, und wenn dies der Fall sein sollte, ob solche dem Felsuntergrunde des Theiles der Bahn entstammen können, der in der Stromrichtung unterhalb jenes Punktes gelegen ist, wo sie noch fehlen.

Beim Anlegen der einzelnen Geschiebe-Sammlungen für diesen Zweck würde man sich nicht begnügen dürfen mit den verhältnissmässig wenigen sogenannten charakteristischen Geschieben, „Leitgeschieben", sondern nach möglichst vollständigen, nach Gesteinstypen gegliederten Sammlungen zu streben haben, unbeirrt darum, ob nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntniss der skandinavischen und finnländischen Gesteine oder wegen der Grösse ihres Ausdehnungs - Gebietes eine sichere oder auch nur wahrscheinliche engere Heimath - Bestimmung möglich ist oder nicht. Mit Rücksicht auf das Ursprungs-Gebiet aber würde es nicht nur darauf ankommen, die engere Heimath der einzelnen Geschiebearten so viel als möglich aufzusuchen, sondern man müsste auch darnach streben, darzuthun, ob es mit der Configuration und dem geologischen Bau des Ursprungs- und Bahn - Gebietes vereinbar ist, das betreffende Geschiebematerial als Trümmer der ursprüglichen praeglacialen Oberfläche jenes Areals zu betrachten.

Eine derartige Sammlung von Geschieben, welche aus ursprünglichem Geschiebelehm der nächsten Umgebung der Stadt Groningen stammen, habe ich hier angelegt, und da die Petrefacten führenden Sedimentär - Geschiebe [1]) schon besser bekannt sind, habe ich mich zunächst vorzugsweise mit den krystallinischen Massengesteinen beschäftigt. Allerdings hatte ich noch nicht Gelegenheit, die hiesigen Geschiebe mit analogen, sicher constatirtem, unterem Mergel entnommenen Geschiebe-Sammlungen anderer östlicher Localitäten in der angedeuteten Weise vergleichen zu können, dagegen wurde diese Arbeit so viel als möglich vorbereitet. — Ausführliches wird darüber an anderer Stelle mitgetheilt werden.

---

[1]) F. Roemer. Neues Jahrb. f. Min. etc., 1857, p. 305. — Ibid., 1859, p. 257. — Diese Zeitschrift, 1862, p. 575. — K. Martin. Niederl. und nordwestdeutsche Sedimentär-Geschiebe. Leiden, 1878.

7. Ueber Graphitgänge in zersetztem Gneiss (Laterit) von Ceylon.

Von Herrn JOHANNES WALTHER in Jena.

Der Graphit bildet den wichtigsten mineralischen Exportartikel Ceylons, und es ist daher umso mehr zu verwundern, dass über das geologische Auftreten desselben bisher keine genauen Mittheilungen vorliegen. Die statistischen und nationalökonomischen Verhältnisse des ceylonischen Graphites wurden durch A. M. FERGUSSON, den Verfasser des grossen „Directory of Ceylon“ 1887 in sehr ausführlicher Weise zusammengestellt und in der Royal Asiatic Society, Ceylon Branch, vorgetragen[1]), über die mineralogische Beschaffenheit des Ceylon-Graphites verdanken wir F. SANDBERGER werthvolle Untersuchungen[2]), und kleinere Bemerkungen über das Mineral sind in der Literatur zerstreut.

Schon der letzte König von Kändy soll Graphit exportirt haben, der holländische Gouverneur RYKLOF VAN GOENS berichtet im Jahre 1675 von Graphitadern in den Hügeln des Flachlandes, ROBERT KNOX erwähnt solche 1681, und der skandinavische Naturforscher THUNBERG schreibt 1777 darüber.

Die wichtigste Grube in Kurungala gehört DE MEL und liegt am Fusse des Polgolahügels, welcher fast ganz aus Graphit bestehen soll (?); der Schacht ist 450 Fuss tief. In der Nähe hat W. A. FERNANDO in einem höheren Niveau eine Mine von 330 Fuss Tiefe angelegt. Die wichtigsten anderen Minen liegen im Kalturadistrikt.

Nach den weiteren Mittheilungen A. M. FERGUSSON's streichen die Graphitadern in der Westprovinz S-N, in dem Kurungaladistrikt O-W.

Aus der Arbeit F. SANDBERGER's entnehme ich folgende physiographische und chemische Thatsachen: Der Graphit ist grossblätterig oder stengelig, und umhüllt Kerne von Quarz, Orthoklas,

---

[1]) On Plumbago, with Special Reference to the Position occupied by the Mineral in the Commerce of Ceylon.

[2]) Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. 1887 II 12.

strahliger Hornblende, Glimmer, Apatit, Eisenkies, verwittertem Andesin und chlorithaltigem Kaolin. Besonders interessant ist der Nachweis vieler farbloser Rutilnadeln und nadelförmiger Pseudomorphosen von Titaneisen, welche die Masse des Graphits durchsetzen.

Im vergangenem Frühjahr fuhr ich, nach einem Besuch der Edelsteingruben von Ratnapura (Südfuss des Adamspik) zwei Tage lang mit Herrn Professor F. Exner aus Wien im Boote auf dem Kaluganga nach Kaltura, und hatte auf dieser Fahrt Gelegenheit, eine Grube von Graphit zu untersuchen, dessen geologisches Auftreten einiges Interesse beanspruchen dürfte.

Etwa in der Mitte des Weges zwischen Ratnapura und Kaltura sperrt ein fester Granitriegel die Thalsohle, und der Fluss bildet eine reissende und gefährliche Stromschnelle. Am linken Ufer des Flusses lagen grosse Haufen von Graphitblöcken, welche von Kulis aus dem Dschungel herausgetragen und unterhalb der Stromschnelle verladen wurden. Der Graphit war sehr weich, theilweise feinschuppig, theilweise stengelig, und Blöcke von 1 Kubikfuss reinsten Graphites waren darunter. Einzelne Blöcke bestanden aus parallelen 20 cm langen Stengeln, andere Blöcke zeigten eine sehr wirre Struktur. Von den Kulis war über das Auftreten nichts Näheres zu erfahren, und die Gruben waren zu entfernt, um sie aufzusuchen.

Am folgenden Tage, als wir noch gegen 6 Stunden bis Kaltura zu fahren hatten, sahen wir auf dem östlichen Ufer 300 Schritte vom Fluss entfernt im Buschwerk einen Aufschluss und verliessen das Boot, um ihn näher zu untersuchen.

Der graue Domgneiss, welcher in jenen Gegenden Ceylons vorherrscht, und der sich in mächtigen Blockdomen überall aus dem Urwald erhebt, war hier bis auf 12 m Tiefe so stark verwittert, dass er mit dem Messer schneidbar war. Das Verwitterungsproduckt war eine blassrothe Kaolinmasse mit vielen kleinen rothen Flecken und einzelnen zu Quarzgrus zerfallenden härteren Schichten. Ich stehe nicht an, dieses Zersetzungsgestein als Laterit zu bezeichnen, da es alle Uebergänge von dem dunkelrothen „echten" Laterit zu diesen blassen, roth gefleckten Gestein giebt, welches in situ aus geschichtetem grauem Gneiss entsteht.

Von diesem hell rothen, im Tagebau 12 m tief aufgeschlossenen Laterit, hob sich ein System verästelter Gänge von schwarzem Graphit in der auffallendsten Weise ab. Singhalesen waren beschäftigt, mit eisernen Hacken den Graphit auszubrechen, andere trugen das Mineral auf in den Felsen geschnittenen Stufen heraus. Die Hauptader streicht ungefähr O-W und fällt unter 60° N, sie

ist von wechselnder Mächtigkeit, 12--22 cm breit. Mehrere Apophysen zweigen von der Hauptader ab, andere kleinere Gänge, welche sich bald verästeln, bald mit benachbarten verschmelzen, laufen der Hauptader parallel. Beifolgende Federzeichnung giebt das Gangsystem der Graphitgrube wieder und zeigt besser als viele Worte, wie häufig die Gänge auskeilen und sich abzweigen. Sie unterschieden sich in ihrer Form in keinem Punkte von den Quarzgängen, welche im Gneiss von Ceylon so häufig beobachtet werden. Ich brach ein Stück des Hauptganges mit den beiderseitigen Salbändern heraus und habe es so gut als möglich ver-

packt; allein es kam nur als ein Haufwerk kleiner Trümmer nach Jena.

Der Graphit ist stengelig, und die Stengel stehen senkrecht auf den Salbändern, Durch nachträgliche Verschiebungen längs der Klüfte sind an manchen Stellen die Stengel geknickt worden. Die Salbänder zeichneten sich meist durch ihre rothe Farbe aus.

Im Laterit ausserhalb der Gänge habe ich nirgends Graphit in Nestern oder Schmitzen beobachten können, und auch die Salbänder schienen rein von Graphit-Einsprenglingen.

Was die Bildungsart dieses Graphites anlangt, so sind 4 Ansichten möglich.

1. Da der Graphit häufig als flözartige Einlagerung im normalen Verbande geschichteter Gesteine beobachtet worden ist, so wäre auch hier diese Annahme zu prüfen und zu untersuchen, ob nicht ein ursprünglich horizontal gelagertes Graphitband durch spätere Dislokationen zerstückelt und verworfen, jetzt den Anblick eines Gangsystems gewähre. Allein die genaue Untersuchung der Lokalität ergab, dass eine solche Anschauung nicht aufrecht erhalten werden kann; und eine Betrachtung des umstehenden Holzschnittes wird den unbefangenen Beobachter leicht überzeugen, dass hier ein ächtes Sprung- und Gangsystem vorliegt. Die spitz endenden Graphitapophysen finden keine entsprechende Fortsetzung und soweit man aus den sandigen und thonigen Zonen des Laterites auf die Schichtung des ursprünglichen Gneisses einen Schluss machen kann, schneiden die Graphitgänge die Gneissschichtung unter einem ansehnlichen Winkel. Es bleibt somit nur die Annahme möglich, dass in dem unzersetzten Gneiss durch Dislokationen Klüfte entstanden, welche mit Graphit erfüllt wurden. Bei der später erfolgenden Zersetzung des Gneisses zu Laterit blieben die Kohlenstoff-erfüllten Gänge unverändert und finden sich heute im Laterit, ein sprechender Beweis dafür, dass dieses Gestein hier an Ort und Stelle gebildet und nicht umgelagert worden ist.

2. Wenn aber jetzt auch nachgewiesen wurde, dass der Graphit hier ein echtes Ganggestein sei, so bleibt doch noch die andere, schwierigere Frage zu lösen: in welcher Weise die Graphitgänge entstanden sind, und wie der Kohlenstoff die Klüfte im Gneiss auszufüllen im Stande war. Die Ansicht, dass der Graphit im eruptiven Zustande emporgedrungen sei, wird von F. Sandberger auf Grund seiner Studien widerlegt. (Wenn auch das geologische Auftreten von Sandberger's Graphit nicht bekannt ist, so ist es doch wahrscheinlich, dass er ebenfalls einem Gang im zersetzten oder festen Gneiss entstammt.) Der Autor sagt: „Es lässt sich mit Bestimmtheit behaupten, dass

der feurigflüssige Weg ganz ausgeschlossen werden muss, da der Graphit Eisenkies enthält, der bei hoher Temperatur niemals entstehen kann, und auch die Rutilnadeln würden wohl bei so grossem Ueberschusse von Kohlenstoff zu metallischem Titan reduzirt worden sein."

3. Wenn der Graphit als feste resp. geschmolzene Substanz nicht in die Gänge gelangen konnte, so wäre es denkbar, dass eine kohlenstoffhaltige Verbindung in Wasser gelöst das Gestein durchtränkt habe und in den Spalten zu Graphit reduzirt worden sei. Eine solche Meinung scheint mir aus zwei Gründen nicht stichhaltig. Erstens kennen wir keinen derartigen Prozess und keine derartige kohlenstoffhaltige Lösung, und selbst angenommen, dass eine solche nachgewiesen würde, so verstehe ich nicht recht, warum nicht auch das Nebengestein graphithaltig ist. Wenn der Graphit aus wässriger Lösung reduzirt wurde, so müsste das ganze Gestein, oder doch wenigstens die Salbänder mit Graphitschüppchen imprägnirt sein. Ich habe nun an Ort und Stelle gerade daraufhin den anstehenden Laterit genau untersucht und habe keine Spur von Graphit darin entdecken können; auch die Salbänder waren vollkommen graphitrein, d. h. hellroth gefärbt, ohne grauliche Beimengungen. Und so wird die Wahrscheinlichkeit sehr gering, dass der Kohlenstoff auf wässrigem Wege in die Gänge gelangt sein könnte.

4. Es bleibt jetzt noch eine Möglichkeit übrig, welche, soweit ich die Verhältnisse zu beurtheilen vermag, keinem ernsten Einwurf begegnet und welche ich mit meinem Reisegenossen an Ort und Stelle länger besprochen habe. Wenn die Bildung des Graphites als intrusives Material und aus wässeriger Lösung auf ernste Schwierigkeiten stösst, so bleibt noch die Annahme denkbar, dass er als Gas in die Gänge gelangte. Es ist nicht wahrscheinlich, dass der Kohlenstoff als solcher sublimirte, aber in den kohlenstoffreichen Kohlenwasserstoffen finden wir Verbindungen, welche leicht sublimiren und, was mir noch bedeutungsvoller erscheint, welche in der Natur wirklich eine grosse Rolle spielen und mächtige Gesteinscomplexe vollkommen tränken. Kohlenwasserstoff-Exhalationen sind auf der ganzen Erde bekannt, und dass sie auch auf Weltkörpern, welche in ihrer Entwicklung noch nicht soweit vorgeschritten sind wie die Erde eine wichtige Rolle spielen, das lehrt uns die Spektralanalyse. Wir wissen zweitens, dass in den Schlöten der Gasfabriken und Koaksöfen eine Substanz abgesetzt wird, welche mit dem Graphit sehr viele Eigenschaften gemeinsam hat. Aus den mehrfach angestellten Versuchen scheint hervorzugehen, dass es Cyanverbindungen sind,

aus denen sich der Gasofen-Graphit niederschlägt, aber für uns ist die Thatsache bedeutungsvoll, dass er ein Sublimationsproduct ist.

Alles das spricht sehr zu Gunsten der Ansicht, dass der Graphit auf Ceylon aus kohlenstoffhaltigen Dämpfen reducirt worden sei — welcher Art diese Dämpfe waren, ist eine andere Frage. Die im Graphit eingeschlossenen Minerale müssten dann theils als Fragmente des ursprünglichen Gneisses aufgefasst werden, welche in der Graphithülle der Zersetzung entgingen, theils als nachträgliche Ausscheidungen wässeriger Natur.

Ob aber aller Graphit so entstanden ist — diese Frage dürfte schwer zu discutiren sein, so lange unsere Kenntniss über das tektonische Auftreten des Graphites noch so unvollständig ist. Dass der Graphit, welcher im Gneiss des Tunnels bei Amsteg auf Rutschflächen vorkömmt, eine ähnliche Entstehung habe, scheint mir ziemlich wahrscheinlich.

Jedenfalls aber glaube ich darauf hinweisen zu sollen, dass die sehr verständig erscheinende Annahme, welche im Graphit die Reste der archäischen Flora sieht, nicht ganz stichhaltig ist. Es hat viel Verlockendes, den Graphit an das Ende einer progressiven Umwandlungsreihe zu stellen, welche mit Torf und Braunkohle beginnt und durch Steinkohle zum Anthracit führt. Von mineralogischer Seite sind Bedenken gegen diese Einreihung des Graphites gemacht worden, und die Beobachtungen über die Lagerungsform des ceylonischen Graphites sind nur geeignet jene Bedenken zu mehren. Man mag über die wässerige oder gasförmige Ausfüllung der Graphitgänge selbst keine entscheidende Ansicht hegen, jedenfalls reimt sich das gangartige Auftreten nicht mit jener Meinung, welche den Graphit für umgewandelte Cellulose hält.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr Hermann Credner an Herrn C. A. Tenne.

Die Lagerungsverhältnisse in den Kreidefelsen auf Rügen.

Eine Richtigstellung.

Leipzig, den 31. August 1889.

Mitte Juli dieses Jahres stattete Herr G. Berendt der Steilküste von Rügen einen Besuch ab und unterzog die Lagerungsstörungen, welche die Kreide und das Diluvium in der Nähe der Mündung des Kieler Baches erlitten haben, einer erneuten Untersuchung. Das Ergebniss der letzteren hielt G. Berendt für „ein jedenfalls so unerwartet günstiges, für das Verständniss der scheinbar arg verworrenen Lagerungsverhältnisse so wichtiges", dass er dasselbe bereits den kurz darauf in Greifswald versammelten Deutschen Geologen in Form eines mit einer Profiltafel ausgestatteten Aufsatzes[1]) unterbreitete, um den Theilnehmern an der nach jenen viel genannten Küstenprofilen projectirten Excursion eine Prüfung seiner Resultate zu ermöglichen und den „Blick für dieselben zu schärfen".

Die in dieser Publication niedergelegten Ergebnisse der Berendt'schen Untersuchungen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

Die Schichten der Kreide der Steilküste südlich vom Kieler Bach und der ihnen aufgelagerte Geschiebemergel und Diluvialsand sind durch seitlichen Schub zusammengestaucht worden. Die hierbei entstehenden 3 Falten haben sich seitlich, z. Th. fast bis zur Horizontalität übergelegt. Dadurch ist die der Kreide auf-

[1]) G. Berendt. Die Lagerungsverhältnisse und Hebungserscheinungen in den Kreidefelsen auf Rügen. Briefliche Mittheilung. Diese Zeitschrift, dieser Jahrgang, p. 147.

gelagerte Bank von Geschiebemergel nebst dem sie ursprünglich bedeckenden Diluvialsand zu so spitzen, liegenden Mulden zusammengefaltet worden, dass sich ersterer auf letzteren concordant aufgelegt hat und nun den Anblick zweier über einander liegender, durch Diluvialsand getrennter Bänke gewährt. Jede dieser 3 fast horizontalen, nur flach nach Süden fallenden Diluvialmulden wird von einem überkippten Kreidesattel überlagert. Der Zusammenhang der Mulden ist nachträglich durch Denudation vernichtet worden, — in dem Schichtenverlaufe der Kreide hingegen ist das System von überhängenden Sätteln z. Th. noch deutlich zu verfolgen. —

Am Morgen des 15. August betraten einige 30 Theilnehmer der sich an den Greifswalder Geologentag anschliessenden Excursion den Strand zu Füssen der Steilküste am Kieler Bach, umgeleitet von der ihnen durch Herrn Berendt zugegangenen Darstellung, jenes System von liegenden Schichtenfaltungen in Augenschein zu nehmen. Bald aber stellte es sich heraus, dass dasselbe in Wirklichkeit gar nicht existirt, sondern vielmehr auf einer argen Täuschung beruht, welcher G. Berendt verfallen ist. Es sind keine sattel- und muldenförmigen Biegungen, keine Ueberfaltungen, welche die Schichten erlitten haben, sondern einfache Verwerfungen, welche die Kreide und das aufgelagerte Diluvium betroffen und in verhältnissmässig kurzen Zwischenräumen derartig verschoben haben, dass die durch die Verwerfungsklüfte losgetrennten Gebirgsstreifen stufenförmig gegen einander abgesunken sind. Jeder solcher verworfene Gebirgstheil besteht demnach zu unterst aus Schichten der Kreide, darüber aus 2 durch Diluvialsand getrennten Bänken von Geschiebemergel, welche sämmtlich mit nach ungefähr SW gerichteter Neigung an der aus den Schichtenköpfen der Kreide bestehenden Verwerfungswand abstossen. Der zwischen den beiden Geschiebemergelbänken liegende Diluvialsand ist auf das regelmässigste dünn und ebenflächig geschichtet, weist nicht die geringsten Spuren einer Rückbiegung auf, bildet vielmehr eine concordante Einlagerung im Geschiebemergel.

Es liegt demnach ein höchst einfaches System von 3 Verwerfungen vor. Letztere streichen hier etwa NNW—SSO, also fast parallel zu der N—S verlaufenden Küste, schneiden somit diese letztere in sehr spitzem Winkel. Die Steilküste repräsentirt demnach nicht etwa eine Profilebene, sondern liefert vielmehr fast eine Frontansicht, nämlich eine sehr schräge Anschnittfläche. G. Berendt aber hat den Anblick, welchen die Küstenwand gewährt, als Profil aufgefasst und die sich in verzerrtem Bilde darbietenden tektonischen Verhältnisse

als **Profilzeichnung**, nämlich die schrägen Anschnitte der Verwerfungen als fast horizontal liegende Falten zur Darstellung gebracht.

Stellt man sich in die Fortsetzung einer der Verwerfungsklüfte und gewinnt hierdurch thatsächlich eine richtige Profilansicht, so liegt die stufenförmige Absinkung des jedesmal östlichen Gebirgsstreifens klar vor Augen, — verlässt man diesen Standort und blickt vom Strande her gerade aus auf die vorliegende Wand, so erhält man ein Bild, welches die Täuschung veranlassen kann und bei BERENDT in der That veranlasst hat, man habe eine Auflagerung der Kreide auf dem Diluvium, also eine Einfaltung des letzteren in die erstere vor sich, indem die stehen gebliebene Kreidefront das abgesunkene, von der Küste schräg angeschnittene Diluvium überragt. Je nach dem Standpunkte, den man wählt, wird diese scheinbare Ueberkippung eine steilere oder flachere. Der von Herrn Prof. Dr. COHEN für die geologische Excursion nach Rügen und Bornholm gecharterte Dampfer Pomerania ankerte behufs unserer Einbootung zufälligerweise gerade in der Streichrichtung einer solchen Verwerfung, welche in Folge dessen von dieser Stelle aus scharf und deutlich als solche hervortrat. Als wir uns aber nach der Abfahrt schräg zur Küste bewegten und uns mehr und mehr der Frontansicht derselben näherten, konnten wir von Bord aus gemeinschaftlich verfolgen, wie die **hinter** dem Diluvium emporragende Kreide sich in gleichem Maasse immer flacher **über** das Diluvium überzulegen schien, bis endlich ein Bild resultirte, welches den von BERENDT gezeichneten Falten völlig entsprach.

Ein ähnlicher Beobachtungsfehler liegt der BERENDT'schen Darstellung des antiklinalen Schichtenbaues seiner Kreidesättel I und II im Profil, fig. 1, zu Grunde. Die anscheinende Umbiegung der Schichten zu dem nach N überkippten Sattel II erklärt sich durch eine Wendung im Verlauf der Schnittfläche zwischen dem steil aufgerichteten Complexe der Kreideschichten und der zinnenförmig zerklüfteten Küstenwand. Eine ganz geringfügige einseitige Umbiegung am Ausgehenden einiger Schichten steht mit dem aufgelagerten oberen Geschiebemergel in engster Beziehung, ist ganz oberflächlicher Art und berechtigt keineswegs dazu, jene einheitliche Schichtenreihe als einen bis zur Concordanz der Flügel zusammengepressten Sattel aufzufassen.

Der nach N überkippte, spitze Sattel, welchen BERENDT in I seiner Abbildung, fig. 1, und im Profil 2 darstellt, gestaltet sich in Wirklichkeit zu einer nach abwärts gerichteten Schleppung der an der Verwerfungskluft anstossenden Schichtenenden (vergleiche weiter unten Profil 1.).

Die in Obigem niedergelegte Deutung der Lagerungsstörungen an der Steilküste von Rügen südlich von der Mündung des Kieler Baches entspricht derjenigen Ueberzeugung, welcher die grosse Mehrzahl der am Vormittage des 15. August jene Localität besuchenden Geologen ausdrücklich Worte verliehen hat und mit deren Veröffentlichung ich von vielen Theilnehmern an jener Excursion beauftragt worden bin. Widerspruch aber gegen diese Anschauung wurde nach specieller Erörterung der Sachlage von keinem einzigen der anwesenden deutschen Geologen erhoben.

Bezüglich des speciellen Alters dieser Verwerfungen erinnerte Herr Dr. Wahnschaffe an seine im Jahrgange 1882 dieser Zeitschrift, p. 593 ff., publicirten Beobachtungen aus der benachbarten Gegend von Sassnitz, wo dislocirte senone und altdiluviale Schichten discordant von dem oberen Geschiebemergel überlagert werden, sodass die Lagerungsstörung der ersteren in die Mitte der Diluvialperiode fallen müsse. Das gleiche Altersverhältniss scheint auch den Verwerfungen am Kieler Bache zuzukommen, da sie nur den unteren Geschiebemergel in Mitleidenschaft gezogen haben, während der obere, durch seinen Reichthum an grossen Blöcken ausgezeichnete Geschiebemergel und Decksand die verworfenen Kreidepartieen gleichmässig überzieht.

Nach Beendigung der höchst lehrreichen und in jeder Beziehung lohnenden Bornholmer Excursion kehrte ich von Greifswald aus nochmals nach Rügen zurück und unterwarf am 24. August die oben besprochene Küstenstrecke dieser Insel von Neuem einer Untersuchung. Durch dieselbe fanden die früher in Gemeinschaft mit den Theilnehmern an der Rügen-Bornholmer Tour gewonnenen Resultate ihre vollste Bestätigung.

Die beistehende Figur 1 giebt diejenigen Dislocationen im Profil, deren schräger Abschnitt Berendt zur Darstellung seiner liegenden Falte I in fig. 1 und in fig. 2 Veranlassung gegeben hat. Auf der Hauptverwerfung V 1 stösst die untere Bank des Geschiebemergels, der sehr regelmässig dünn- und ebenschichtige Diluvialsand und die obere Bank des Geschiebemergels an der Kreide ab. Dort, wo diese Verwerfung von der Böschungsfläche der Steilküste spitz geschnitten wird, ist die obere Geschiebemergelbank zu einer schwachen Mauer von nur unbedeutender Höhe reduzirt, welche sich an die anstossende Kreidewand anlehnt und von dieser überragt wird (A). Von vorn gesehen, ruft dies den Eindruck hervor, als ob die Kreide über dem Geschiebemergel liege. In der jenseits dieser Absinkung stehen gebliebenen Kreidepartie machen sich, besonders wenn man den Steilhang erklimmt hat und die Verhältnisse aus möglichster Nähe einer Musterung

Figur 1.

k = senone, Feuerstein führende Schreibkreide; — dm = unterer Geschiebemergel; — ds = dünnschichtiger Diluvialsand als Einlagerung im dm; — v1 = Hauptverwerfung; — v2 und v3 = kleinere Verschiebungen innerhalb der Kreide. — B = Profil der etwas hinter dem vorderen Anschnitte A gelegenen Wand der Steilküste.

unterwirft, im Verlaufe der durch die Feuersteinreihen markirten Kreideschichten noch zwei kleinere Verwerfungen bemerklich. In dem durch die unterste derselben (V 2) abgeschnittenen Kreidekeile haben die Schichten, wohl in Verbindung mit der benachbarten Hauptverwerfung, eine Schleppung nach unten erfahren. Berendt hat die resultirenden Schichtenstörungen als einen überliegenden spitzen Sattel der Kreideschichten abgebildet.

Die an Stelle der liegenden Mulde II Berendt's tretende Verwerfung ist, wie umstehende Figur 2 zeigt, noch unterhalb der Linie, in welcher die Diluvialbänke gegen die Kreide abschneiden, innerhalb der beiden gegeneinander verschobenen Kreidestösse deutlich zu verfolgen, indem deren Schichten südlich von ihr steil, nördlich von ihr hingegen flach einfallen.

Der im Berendt'schen Profile 1 mit III bezeichnete, fast horizontale, weit nach Norden überliegende, grössten Theiles als Luftsattel markirte Kreidesattel stellt in Wirklichkeit einen normalen Complex concordant auf einander folgender, flach einfallender Kreideschichten dar, innerhalb dessen jede Andeutung einer Rückbiegung, also Duplicatur vermisst wird.

Figur 2.

k = Feuerstein führende Kreide; — dm = Geschiebemergel; — ds = Diluvialsand; — v = Verwerfung.

Die direkt rechts von der Mündung des Kieler Baches klippenartig sich erhebende Diluvialpartie III (ebenfalls zwei Bänke von Geschiebemergel mit zwischengeschaltetem Diluvialsand) gehört einem an der Kreide abgesunkenen Verwerfungsstreifen an, welcher den Ausgang des Kieler Thales spitz schneidet, sich nach Norden zu noch weiter fortsetzt und sich schon von der dortigen Ladebrücke aus eine Strecke weit deutlich überblicken lässt. Wenn der Geschiebemergel an der Mündung des Kieler Baches auf die Erstreckung von einigen Fussen unregelmässig von ungeschichteter Kreidemasse überdeckt wird, so erklärt sich dies durch Ueberschüttung von Seiten der ihn hoch überragenden lockeren Kreide, wodurch längs fast des ganzen Steilabsturzes mächtige und weit ausgedehnte Schutthalden erzeugt werden.

A. von Kœnen hat uns bereits früher mit ganz ähnlichen, sehr jugendlichen Verwerfungen auf Rügen bekannt gemacht[1]) und hat das grosse Verdienst, die bedeutungsvolle Rolle, welche diese jüngsten Schichtenstörungen in der Tektonik Norddeutschlands spielen, klargelegt und betont zu haben. Zur nämlichen Gruppe von Dislocationen gehören auch die von G. Berendt irrthümlicher Weise für Theile eines liegenden Faltensystems gehaltenen Verwerfungen südlich vom Kieler Bach.

---

[1]) A. v. Kœnen. Ueber postglaciale Dislocationen. Jahrb. der kgl. preuss. geol. Landesanstalt, 1886, p. 1.

2. Herr C. Ochsenius an Herrn C. A. Tenne.

Mineralogisch-Geologisches aus Tarapacá in Chile.

Marburg-Hessen, am 9. September 1889.

Nach Mittheilungen, die Dr. H. Schulze, Professor der Geologie an der Universität zu Santiago de Chile, dem dortigen wissenschaftlichen Deutschen Verein gemacht hat, findet sich in den ausgedehnten Sulphatlagern der Umgebung der Cerros pintados („bemalte Hügel“) in der Salpeter-Provinz Tarapacá auch eine 0,5—6 m mächtige Schicht von reinem Bloedit (Astrakanit), welche, soweit bis jetzt erkennbar, sich an 500 m lang in einer Breite von 10—40 m nur 1—2 m unter der Erdoberfläche hinzieht. Das Salz ist durch eine Spur Kobalt röthlich gefärbt und wahrscheinlich durchaus derb zur Ablagerung gelangt.

Dort kommt auch Tamarugit (Na_2SO_4, $Al_2S_3O_{12}$, $12H_2O$) als massiges Salz unter anderen Alaunarten vor. Dieser neue (man könnte sagen halb entwässerte Natron-) Alaun ist farblos, glasglänzend und von breitstrahliger Structur mit bis 25 cm langen, leicht gekrümmten Strahlen, ohne bisher beobachtete freie Krystallflächen.

Neben Tamarugit tritt da auch der Pickeringit ($MgSO_4$, $Al_2S_3O_{12}$. $22H_2O$) als schönstes der Tarapacá-Mineralien auf. Seine völlig geraden, unmessbar feinen und bis zu 40 cm langen Fasern besitzen den ausgezeichnetsten Seidenglanz, den man nur je bei einem Minerale beobachtet.

Alle drei Salze besitzen einen geringen Kobaltgehalt, der sich beim Pickeringit durch die rosenrothe Färbung verräth, die compactere Stücke in der Faserrichtung zeigen.

Hydroboracit wird dicht neben den Alaun-Ablagerungen gegraben.

Dr. Schulze berichtet weiter, dass die Alaunbildungen zwar mit Vorliebe in der Nähe der Salpeterregion vorkommen, auf der Ebene der Pampa del Tamarugal (wo sich die Nitratlager befinden) selbst aber fehlen; und dass das Gestein, welches das Liegende der Alaunsubstanzen von Cerros pintados abgiebt, bis zur Unkenntlichkeit zersetzt und von vitriolescirenden Kiesen durchzogen ist. Er glaubt, dass wenn die Bildung der Sulphate für alle übrigen Sulphatlagerstätten, so wie da, durch die Einwirkung sulphatisirender Kiese auf deren Gesteinsunterlage nachzuweisen ist, diese Lager vielleicht örtliche Erscheinungen wären, die zu den „salares“ (Kochsalzschichten) und Salpeter-Ablagerungen in keinerlei Beziehung ständen.

Ich bin nicht der letzten Meinung und habe der Alaunbildungen jener Gegenden auf p. 74, 137—139 meiner Arbeit: „Die Bildung des Natronsalpeters aus Mutterlaugen“ bei Besprechung der Hypothese Pissis' gedacht.

Dass Mutterlaugen - Salzlösungen aber auch hier von den Anden kommend in Thätigkeit traten, wird bewiesen durch die Gesellschaft von Hydroboracit und gestützt durch das Auftreten von Bloedit, der bis jetzt nur als Mutterlaugensalz (auch in Astrakan) anzusehen ist. Sogar Chlornatrium fehlt nicht in den Analysen Schulze's vom Tamarugit und Pickeringit und wird in der Umgegend gewiss in grösserer Menge vorhanden sein.

Da aber das mit den Mutterlaugen von den Cordilleren anlangende Natriumcarbonat, die Basis der Salpeterbildung, da sofort zersetzt wurde, wo aus kiesigen Feldspath-Gesteinen hervorgegangene Alaune mit den Laugen in Berührung kamen, schliesst die Anwesenheit von Aluminium-Sulphat die von Natronsalpeter aus.

Dass hingegen die Sulphatschichten nicht nur aus kiesigen Feldspathen entstanden sind, geht aus der verhältnissmässig bedeutenden Menge von Magnesia hervor, die sowohl in Form von reinem Bittersalz, als auch in Form von Bestandtheilen des Pickeringits und Bloedits auftritt. Feldspathe enthalten nur sehr wenige Procente Talkerde. Diese ist als Magnesium-Chlorit oder -Sulphat in den Mutterlaugen auf dem Schauplatze erschienen, wo sich später Sulphate von Chloriden wenigstens theilweise trennten.

Dr. Schulze führt auch die höchst interessanten, tief eingreifenden Veränderungen an, welche die Erzgänge von Tarapacá durch salinische Laugen erlitten haben, und sagt, dass diese fast alle jene mineralischen Stoffe mit sich führten, welche die tiefer liegenden „salares“ (Steinsalzmulden) und „salitreras“ (Salpeterbetten) kennzeichnen.

Matlockit, Cotunnit, Percylit, Huantajayit, Jodsilber, Anglesit, Jodblei u. s. w. sind z. B. in Challacollo, 50 km südlich der Cerros pintados, aus silberhaltigem Bleiglanz durch das Eindringen salinischer Lösungen hervorgegangen.

Ich habe derselben Umwandlungen ebenfalls an verschiedenen Stellen meiner Arbeit gedacht, und kann dem interessanten Aufsatze von Schulze nur eine treffende Bestätigung meiner Ansichten über die Bildung des Natronsalpeters entnehmen.

Bei dieser bin ich aber s. Z. nicht speciell eingegangen auf den Umstand, dass sich kein Salpeterlager ohne Decke findet; alle zeigen, soweit mir bekannt, nur aus Chlornatrium, Gyps, Glaubersalz, Thon, Sand u. s. w. in veränderlichen Mengen be-

stehendes Hangendes, die sogen. costra, deren Stärke nur innerhalb nahe liegender Grenzen schwankt. Bei Remiondos in Atacama wird sie von Thon und Sand zusammengesetzt, wie VILLA NUEVA berichtet, bei Caohiyuyal hin und wieder nach SIEVEKING blos von Sand; aber immer ist sie vorhanden. Sie gehört nämlich zu den Bedingungen für die Bildung der Salpetersäure, weil sie die dazu erforderliche Dunkelheit in den unter ihr liegenden Schichten hervorruft.

Die umfassenden Untersuchungen von SCHLÖSING, WARRINGTON, HELM und Anderen über die Nitrifications - Processe zeigen nämlich, dass das Licht dabei eine äusserst wichtige Rolle spielt. In der Finsterniss vollziehen sich dieselben leicht und sicher, während Sonnenschein sie vollständig hindert. Beim Zerfall von complicirt zusammengesetzten organischen Substanzen in Ammoniak, Kohlensäure und Wasser ist zwar die Mitwirkung kleinster Organismen ausgeschlossen, und es findet wahrscheinlich ein directer Oxydationsprocess durch den Sauerstoff der Luft statt, aber zur Erzeugung von salpetriger und Salpetersäure scheint die Arbeit kleinster Organismen mithelfen zu müssen, und diese ertragen nach Vorstehendem das Sonnenlicht nicht bei der Production von Nitrosäuren. Ferner beeinflusst die Temperatur die Salpetersäure - Bildung ausserordentlich; am günstigsten verläuft diese bei 37°, aber schon bei 55° wird sie aufgehoben und ebenso unterhalb 5°.

Hieraus geht hervor, dass die costra ursprünglich nichts war, als gewissermaassen die „Oberhaut" des Muldenmagmas, in welcher kein Nitrat entstehen konnte, weil Licht und stellenweise auch wohl starker Temperaturwechsel es verhinderten. Erst in gewisser Tiefe vollzog sich die Nitrification, daher das fast ausnahmslos beobachtete Vorhandensein der costra, die an manchen Localitäten, wo sie kein Salz führt, vielleicht erst später von aëolischen Kräften bearbeitet und fortgeführt, bezw. durch Sand und dergl. ersetzt worden ist.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 8. April 1889.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der März-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. KUNISCH in Breslau,

vorgeschlagen durch die Herren RŒMER, DAMES und KOKEN.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Derselbe machte Mittheilung von der Einladung der französischen geologischen Gesellschaft zu ihrer Jahresversammlung, welche während der Ausstellungszeit in Paris abgehalten werden wird.

Herr BEUSHAUSEN sprach über *Homalonotus armatus* und ein daran beobachtetes Hypostom.

Herr SCHENCK theilte Beobachtungen aus dem Wüstengebiete von Angra Pequena mit und besprach besonders durch Verwitterung und Triebsand hervorgerufene Pseudo-Glacialerscheinungen.

Herr ZIMMERMANN besprach den in Thüringen auf Quarzgängen, besonders im Cambrium, häufigen Pseudothuringit, hob die Unterschiede dieses Chloritminerals von den anderen hervor und theilte die Analysen desselben mit.

Herr **Loretz** sprach über einen Fall **contactmetamorphischer Umwandlung von phyllitischem Schiefer durch Kersantit.**

Das Vorkommen befindet sich am südöstlichen Abfall der Hohen Warth im Thüringer Walde, nahe dem südwestlichen Rande desselben und dem Schleusethal, zwischen Schleusingen und Eisfeld. Die Umwandlung ist durchaus local und beschränkt sich auf einen weder breiten noch langen Schieferstreifen an dem einen Salband des SW—NO streichenden, im dortigen cambrischen Schiefer aufsetzenden Ganges des genannten Eruptivgesteins. Das umgewandelte Gestein ist zwar sehr spröde und hart, einigermaassen Hornfels-ähnlich, geworden, lässt aber noch Schieferstructur erkennen, und ist nicht massig wie eigentlicher Hornfels. Der Quarzgehalt des ursprünglichen phyllitischen Schiefers ist zu grösseren Individuen umkrystallisirt (quarzitähnlich); die dunkelfärbenden, kohligen etc. Theilchen haben sich zu dichteren Streifen und Gruppen vereinigt (doch nicht zu Knoten oder Flecken, wie in gewissen Knotenschiefern); der Chloritgehalt ist noch zu erkennen, bildet jedoch grössere, zusammenhängendere Theile als im ursprünglichen Schiefer; die Thonschiefer-Nädelchen sind nicht mehr in der Menge vorhanden wie im Schiefer, ein Theil scheint in etwas grösseren Rutilkryställchen aufgegangen zu sein. Zum Unterschied von eigentlichem Hornfels hat keine Neubildung von Magnesiaglimmer stattgefunden, auch Andalusit wurde nicht nachgewiesen. Die Umwandlung geht also entschieden nicht so weit als bei einem eigentlichen Hornfels. Ein Grund für ihr locales Auftreten wurde nicht gefunden, es sei denn in der Mächtigkeit des Ganges (fast 20 Schritt); der veränderte Schiefer bildet übrigens nur das nordwestliche Salband. Am anderen Salband wird der Kersantit von Glimmerporphyrit begleitet, kleine Trümer des letzteren Eruptivgesteins finden sich aber auch mit dem umgewandelten Schiefer verwachsen; es liegt also ein zusammengesetzter Gang vor.

Auch in dieser zweiten Beziehung ist das in Rede stehende Vorkommen von Interesse, indem wir hier einen Fall sehen, wo das basischere Eruptivgestein in grosser Breite die Mitte des Ganges einnimmt, das saurere aber am Salband erscheint, während das Umgekehrte bei solchen zusammengesetzten Gängen wohl das Gewöhnliche oder die Regel ist. Der Vortragende hat selbst (Jahrbuch d. königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1887) ein Gangprofil beschrieben, welches, nicht weit von dem in Rede stehenden Vorkommen gelegen, das Gegenstück dazu bildet; indem der Glimmerporphyrit in grosser Breite die Mitte einnimmt und von schmalen Salbändern von Kersantit begleitet wird. Solche

entgegengesetzte Fälle sind zu berücksichtigen, wenn es sich darum handelt, diese zusammengesetzten Gänge durch Spaltung (Differenzirung) aus einem einheitlichen Magma im Raum der Gangspalte selbst zu erklären — eine Anschauung, welche ja an sich viel für sich hat. — Eine allgemeiner gehaltene Theorie würde auch Fälle weiter gehender Differenzirung, wie sie z. B. in Apophysen von Granitstöcken als „Facies" vorkommen, in Betracht zu ziehen haben.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Dames.	Koken.

---

2. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. Mai 1889.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende verlas die eingelaufene Nachricht vom Tode der Herren Domeyko und Pissis.

Derselbe legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. phil. Hornung in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Credner, Dames und Tenne;

Herr Henrici in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Tenne, Rinne und Koken.

Herr Frech sprach über Dogger-Versteinerungen vom Gstellihorn im Berner Oberland (Haslithal).

Herr Potonié sprach über Aphlebien lebender Farne *(Mertensia)*.

Herr Weiss theilte Beobachtungen an Sigillarien von Wettin und Umgegend mit, welche sich besonders auf die Stellung der Leiodermarien beziehen.

Anknüpfend an seine Mittheilungen (diese Zeitschr. 1888,

S. 565) über das Vorkommen einer fortlaufenden Reihe von Formen der Wettiner Steinkohlengrube, welche die *Sigillaria spinulosa* mit *Sig. Brardi* eng verbinden (wir können hinzufügen, auch weiter mit *Sig. Menardi*), so dass keine scharf begrenzten Formen zwischen ihnen bestehen bleiben, zeigte jetzt der Vortragende ein der Universitätssammlung in Halle gehöriges Stück vor, welches Leiodermarien-Oberfläche mit Cancellaten-Oberfläche gleichzeitig verbindet. Es ist ein Stück eines dickeren Stammes, welches ein wenig zusammengedrückt, auf beiden Seiten ziemlich gut erhalten ist. Die eine Seite ist durchaus gleichmässig Cancellaten-Form, aber Steinkern und bietet nur die Ansicht der entrindeten Oberfläche, wenn auch ganz charakteristisch für *Sig. Brardi*, mit querrhombischen Feldern, Blattnarbenspuren mit den Närbchen, welliger Längsstreifung ähnlich Holzstreifung. Die andere Seite des Stückes zeigt noch zum Theil die mit dünner Kohlenrinde bedeckte äussere Oberfläche, im Uebrigen ebenfalls den Steinkern. Sie hat keine Cancellaten- sondern echte Leiodermarien-Structur, wie *S. spinulosa* und deren nächst stehende Formen mit rissiger Längsrunzelung, Punktirung der Oberfläche, ganz verschieden von der Oberfläche einer *S. Brardi*. Die z. Th. wohl erhaltenen Blattnarben sind genau von der Form wie bei *S. spinulosa* etc. Dieselben scheinen auf der Leiodermarien-Seite weiter aus einander gerückt zu stehen als auf der Cancellatenseite, doch ist dies Täuschung, man misst die gleichen Entfernungen auf beiden Seiten. Dieser Fall ist entschieden nicht so zu erklären, dass der Gebirgsdruck auf der einen Seite des Stammes die Cancellaten-Furchen ausgeebnet und so eine scheinbare Leiodermarien-Oberfläche hergestellt habe. Dies ergiebt sich aus der sonstigen, oben angegebenen Verschiedenheit der Oberflächen der beiden Seiten, sowie daraus, dass hier wie in sehr vielen anderen Fällen die Abplattung des liegend eingebetteten Stammes nur auf den geringen Druck der eigenen erweichten Masse und des bedeckenden Schlammes zurückzuführen ist, also mehr in einem Zusammenfallen besteht, als in irgend bedeutender äusserer Pressung. Daher erhält sich auch die Form in solchen Fällen sehr gut. In unserem Falle liegt wirklich ein auf entgegengesetzten Seiten verschieden ausgebildetes Stammstück vor, die Leiodermarien-Oberfläche der einen Seite ist durch Ausfüllen der Furchen beim Wachsthum zu erklären. Uebrigens zeigt auch die Cancellaten-Seite gegen den Rand hin bereits ein Verflachen der Furchen.

Noch ein zweites Beispiel der Verbindung von Cancellaten- und Leiodermarien-Structur der Oberfläche eines und desselben Stückes einer Sigillarie liegt vor und wird hier durch einen Bürstenabzug in Papier von dem Original in Halle repräsentirt.

Das Stück stammt aus dem sogenannten Werderschen Steinbruch bei Rothenburg a. d. Saale aus rothem Sandstein, welcher bisher als typisches Rothliegendes angesehen wurde, dessen Zugehörigkeit zu den mittlern Ottweiler Schichten der Steinkohlenformation aber von den Herren v. FRITSCH und BEYSCHLAG in neuerer Zeit nachgewiesen ist. Trotz des groben Materiales, worin der Abdruck erhalten ist, zeigt derselbe sehr deutlich in seinem obern Theile (am Bürstenabzuge) tief eingedrückte Gitterfurchen mit stark vorspringenden Polstern und etwa centralen Blattnarben von einer ähnlichen Form wie *Sig. Defrancei* BRGN.; im untern Theile aber verschwinden die Furchen allmählig vollständig, und es bleibt nur Leiodermarien-Oberfläche übrig, auf der die Blattnarben von gleicher Form wie oben stehen. Da das Stück weder mit *Sig. Brardi* noch mit *Sig. Defrancei* genügend übereinstimmt, wird eine besondere Bezeichnung für dasselbe nöthig werden. Das Ausführlichere nebst Abbildung wird für des Vortragenden Arbeit über Sigillarien der preussischen Steinkohlengebiete etc. vorbehalten.

An die mitgetheilten Fälle schliessen sich zahlreiche solche an, bei denen die Stammstücke oben und unten verschieden weit auseinander stehende Blattnarben zeigen und, da dies bei Cancellaten-Structur auftritt, demgemäss höhere oder niedere Polster besitzen. Nicht selten ist der Fall, dass die oberen Polster niedriger, die unteren höher sind, aber fast noch häufiger habe ich an unsern Stücken das Umgekehrte gefunden: oben grösser und unten kleiner. Dies deutet schon auf periodisches Aufeinanderfolgen von gedrängteren und lockerern Blattnarben und Polstern, was sich denn auch durch andere Stücke bestätigt, woran in der That zonenweise dichtere, d. h. niedrigere Blattpolster mit lockereren oder höheren Polstern abwechseln. Diese Erscheinung zu erklären genügt es wohl, auf das Wachsthum zu verweisen, welches durch verschiedene Einflüsse befördert oder gehemmt sein kann, ohne dass nur eine einzige Ursache, etwa die zeitweise mangelnden Lichtes, dafür in Anspruch genommen zu werden brauchte.

Diesem Wechsel des Wachsthums aber verdankt die eigentliche *Brardi*-Reihe der Sigillarien ihre grosse Veränderlichkeit und im Verein mit dem verschiedenen Alter auch eine weitere Anzahl von Formen, welche sich mehr um die sogenannte *Menardi* gruppiren.

Aus den vorliegenden Thatsachen geht hervor, dass in gewissen Fällen (bis jetzt bei dem Typus *Brardi-spinulosa* und dem Typus *Defrancei* aff.) die Leiodermarien-Form der Oberfläche ein späteres, die Cancellaten-Form ein früheres Stadium des Wachsthums der Pflanze bezeichnet. Ob dies in allen Fällen zutreffe, kann noch nicht behauptet werden und erscheint für jetzt auch

nicht wahrscheinlich, weil es Vorkommen von Leiodermarien (*S. rimosa* Goldb. = *S. camptotaenia* Wood etc.) in etwas tieferen Schichten der Steinkohlenformation (Saarbrücker Schichten oder Sigillarien-Stufe) giebt, worin Cancellaten noch nicht bekannt geworden sind, wenn man von denen absieht, welche Kidston zu cancellaten Sigillarien ziehen möchte wie *S. discophora* König sp. oder *S. Taylori* Kidst. (*Ulodendron* aut.). Es bleibt daher noch immer die Möglichkeit bestehen, dass manche Sigillarien ihr ganzes Leben hindurch mit Leiodermarien-Oberfläche versehen waren, vielleicht auch andere nur als Cancellaten mit Gitterfurchen existirten. Wir haben aber jetzt Fälle, wo in der That die beiden Strukturen nur Alters- oder Entwicklungsstufen bezeichnen. Es mag hier beiläufig hinzugefügt werden, dass auch bei dem sogenannten *Rhytidodendron* Boulay, welches ich zu *Sigillaria* ziehe, ein sehr rascher Uebergang von der Cancellaten- in die Leiodermarien-Oberfläche sich vollzieht, worüber das Nähere bei anderer Gelegenheit. Man wird durch diese ganze Betrachtung zu der Frage veranlasst, wie es sich in dieser Beziehung mit den eigentlichen Sigillarien, den *Rhytidolepis*, verhalte. Ob auch diese mit dem Alter in Leiodermarien-Form durch Verschwinden der Längsfurchen übergeben können, ist eine offene Frage. Für dieselbe würde unter Anderem sprechen, dass die sogenannte *S. alternans* in ihrer *Syringodendron*-Form meist keine Längsfurchen besitzt und doch mit Formen mit Furchen in unmittelbarer Verbindung steht, auch dass dieselbe sehr variirt, vielleicht je nach ihrer Zugehörigkeit zu andern Arten, und das sie in allen Schichten zu finden ist, wo Sigillarien vorkommen. In dieser Frage sind indessen noch alle entscheidenden Feststellungen abzuwarten.

Jene vier Sectionen von Sigillarien, welche man seit Brongniart und Goldenberg gewohnt ist aufzustellen und ihrer Systematik zu Grunde zu legen, kann ich nach obiger Darlegung nur noch als Oberflächen-Structuren betrachten, als welche sie bei der Uebersicht der Sigillarien eine weit beschränktere Verwendung finden als seither. Nach ihrer innigeren Verknüpfung unter einander würde man die Sigillarien jetzt auf 2 Hauptgruppen zurückführen, welchen sich die bisherigen Gruppen wie folgt unterordnen:

A. Subsigillarien.	*B. Eusigillarien.*
1. Leiodermarien. — 2. Cancellaten.	3. Favularien. — 4. *Rhytidolepis.*

Dass die Favularien und *Rhytidolepis* in einander übergehen, ist bekannt. Auch zwischen Cancellaten und Favularien ist in manchen Fällen eine Trennung schwer durchführbar, indessen doch hier im Allgemeinen zu bewerkstelligen. Den Zusammenhang von Cancellaten und Leiodermarien haben wir oben erörtert.

Herr POTONIÉ bemerkte dazu, dass einseitige Belichtung häufig ähnliche Zustände hervorbringe (Beispiel: Kartoffel, Tanne; Biegung der Pflanzen nach dem Lichte zu).

Herr E. ZIMMERMANN sprach über die Berechtigung seiner Gattung *Prospondylus*.

Es ist mehrfach mündlich die Erklärung geäussert worden, dass der *Prospondylus Liebeanus* ZIMM. des Zechsteins ein *Hinnites* sei und der neue Gattungsname eingezogen werden müsse. Der Autor giebt die in der That grosse Aehnlichkeit in der Sculptur und in den Verhältnissen am Schlossrand zu, betont aber nachdrücklich den Unterschied in der Art der Festwachsung: *Prospondylus* wachse mit dem Wirbel fest, also sogleich nach der embryonalen Schwärmzeit; er zeige darum nur am linken Wirbel die eigene Sculptur, und zwar — wie stets bei den festgewachsenen Formen — nicht gerade, sondern geschlängelt verlaufende Radialrippen. *Hinnites* dagegen wachse erst in späterem Alter an, zeige darum in der Umgebung des Wirbels (auf beiden Schalen) ein umfängliches Gebiet mit eigener Sculptur und zwar mit den gerade verlaufenden Radialrippen der freilebenden *Pecten;* dann folge, zwischen zwei Zuwachsstreifen der rechten Schale, ein Gürtel mit den Eindrücken der Fremdkörper, auf denen die Schale festgewachsen sei, und dann trete wieder eigene Sculptur, aber von nun ab natürlich mit geschlängelten Radialrippen, auf. Es bestehe demnach ein ganz charakteristischer, morphologischer Unterschied zwischen *Hinnites* und *Prospondylus*, der sich wahrscheinlich auch in der Verwendung und demnach in der Ausbildung des Fusses gezeigt habe, und von diesem physiologischen Unterschied sei vielleicht auch die Ausbreitung der Gattungen mit abhängig gewesen. Schliesslich darf nicht unberücksichtigt bleiben, dass die Vorfahren von *Spondylus* kaum anders als *Prospondylus*-artig, jedenfalls nicht *Hinnites*-artig gewesen sein können, und dass dem *Prospondylus* auch darum eine selbstständige Stellung gebührt. Wahrscheinlich sind *Prospondylus*, *Hinnites* und *Pecten* drei selbstständige, einander gleichstehende Abzweigungen von *Aviculopecten*-artigen Urformen.

Die Herren DAMES und BEYRICH widersprachen den Ausführungen des Vorredners.

Herr K. A. LOSSEN sprach über Verschiedenheiten der Gabbro-Structur, sowie über ein neues Vorkommen von Granat-Dodekaëdern auf Prehnit in den Gabbrobrüchen Harzburgs.

Herr G. BERENDT gab unter Vorbehalt ausführlicher Mittheilungen bei später beabsichtigter Vorlage der von ihm gesammelten, z. Th. dem geologischen Landesmuseum bereits einverleibten Schichtenproben einen vorläufigen Bericht über neueste in Berlin und nächster Umgegend ausgeführte Tiefbohrungen.

Wie im Allgemeinen, so hat sich auch in Berlin der Begriff „Tiefbohrung" seit dem letzten Jahrzehnt sehr schell erweitert oder vielmehr verändert. Noch bis zum Jahre 1879 waren drei Bohrungen, diejenige auf dem Grundstück der Maschinenbau-Anstalt von KRAFT u. KNUST in der Ackerstrasse, eine solche bei der Villa des Geh. Rath VON HANSEMANN in der Thiergartenstrasse und, als die älteste, die sogen. OTTO'sche Bohrung im königl. Friedrich-Wilhelm-Stift (Pepinière) in der Friedrichstrasse, mit noch nicht 100 m die tiefsten. Sie hatten sämmtlich nur die unter dem Berliner Diluvium lagernde märkische Braunkohlenbildung erreicht[1]).

Im genannten Jahre 1879 erreichte die sogen. WIGANKOW'sche Bohrung in der Chausseestrasse und gleich darauf auch diejenige im Admiralsgarten-Bade in der Friedrichstrasse zum ersten Male den die märkische Braunkohlenbildung unterteufenden mitteloligocänen Septarienthon (a. a. O.). Von nun an endeten alle späteren Tiefbohrungen, mit Rücksicht auf die in dem gleichzeitigen Spandauer Tiefbohrloch auf 160 m festgestellte Mächtigkeit der genannten Thonbildung, bei Erreichung der letzteren oder bald darauf, also mit 130 bis 150 m Tiefe (a. a. O.).

Erst im Jahre 1887 wagte es die Leitung des genannten Admiralsgarten-Bades auf den Rath des Berichterstatters hin den Versuch zu machen, diese Thonbildung zu durchsinken, um springende süsse oder salzige Wasser zu erlangen. Dieser, nicht unbedeutende Kosten verursachende Versuch wurde mit Erfolg gekrönt, der Septarienthon bei 230 m Tiefe durchsunken und in dem unterlagernden glaukonitischen Sande bei 234 m zu Tage ausfliessende 3procentige Soole erschroten[2]).

Von nun an folgten schnell behufs weiterer Aufsuchung von Soole, bezw. um sich durch Deckung des Feldes gegen Ausnutzung der Soole seitens Anderer zu schützen, die folgenden Tiefbohrlöcher:

Berlin C	Alexanderplatz . . .	mit 236 m	Tiefe,
„ O	Luisenufer 11 . . .	„ 248 „	„

[1]) G. BERENDT. Das Tertiär im Bereiche der Mark Brandenburg. Sitz.-Ber. d. Academ. der Wissensch. zu Berlin, 1885, XXXVIII.

[2]) Diese Zeitschrift, Jahrg. XL, 1888, p. 102.

Berlin SW Friedrichstr. 8 . .	mit 250 m	Tiefe.
„ W Lützowstr. 74 . . .	„ 250 „	„
„ NW Friedrichstr. 102 [1]) .	„ 256 „	„
„ NW Paulstr. 6 (Moabit) .	„ 214 „	„

Sie stehen sämmtlich im Unteroligocän und ergaben demselben aus den genannten Tiefen entsteigende Soolquellen. Den mitteloligocänen Septarienthon durchsanken dieselben in je 214, 228, 230?, 247, 230 und 211 m Tiefe.

Dagegen haben 3 weitere Bohrungen:

Berlin N Wedding	mit 306 m	Tiefe,
Lichterfelde bei Berlin S .	„ 333 „	„
Charlottenburg „ „ W	„ 228 „	„

bis jetzt einen solchen Erfolg nicht erreicht und befinden sich noch gegenwärtig in Betrieb.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Dames. Koken.

---

3. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. Juni 1889.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Rechtsanwalt Dr. jur. Rich. Huch in Braunschweig, vorgeschlagen durch die Herren Kloos, Dames und Tenne;

Herr Dr. Max Barth in Braunschweig, vorgeschlagen durch die Herren Kloos, Dames und Koken;

---

[1]) Ein zweites Soolbohrloch (No. IV) im Admiralsgarten-Bade.

Herr Dr. JOSEPH WENTZEL, Assistent an der königl. technischen Hochschule in Prag,
vorgeschlagen durch die Herren WAAGEN, DAMES und KOKEN.

Herr FRECH sprach über Gliederung und Faciesentwicklung des rheinischen Unterdevon (vergl. den Aufsatz in diesem Heft).

Herr KOKEN sprach über Abgrenzung und Entwicklung einiger wichtiger fossiler Gastropoden-Gruppen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	DAMES.	KOKEN.

J. F. Starcke, Berlin W.

Erklärung der Tafel XIII.

Figur 1. *Turbo schwelmensis* n. sp., aus den Stringocephalen-Schichten von Schwelm. — Original in der Sammlung des geolog. Instituts zu Marburg.

Figur 2, 3. *Spirina brilonensis* n. g. n. sp., aus den obersten Stringocephalen-Schichten von Brilon. — Original von Fig. 2 im kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin, von Fig. 3 im geolog. Institut zu Marburg.

Figur 4. *Spirina tubicina* BARR. sp., aus dem obersilurischen Kalk (Et. E_2 BARR.) von Lochkow in Böhmen.

Figur 5. *Philoxene laevis* ARCH. VERN. sp., aus den Stringocephalen-Schichten von Schwelm. — Original im geolog. Institut zu Marburg.

Fig. 5 c vergrösserte Ansicht eines Stückes des letzten Umganges.

Figur 6. *Phacops (Trimerocephalus) acuticeps* n. sp., aus dem oberdevonischen Cephalopoden-Kalk des Martenberges bei Adorf im Waldeckschen. — Original im geolog. Institut zu Marburg.

Fig. 6a — 6b in natürlicher Grösse.

Fig. 6c — 6d in doppelter Vergrösserung.

1 1a 1b

2 2a

3 5

6c

5a

6d

4

5b

6 6a 6b 5c.

E Ohmann gez u lith. Druck v A Renaud

Erklärung der Tafel XIV.

Figur 1. *Rhynchonella (Wilsonia) augusta* KAYS., aus den obersten Unterdevonschichten der Grube Schweicher Morgenstern unweit Trier. — Original im geolog Institut zu Marburg.

Figur 2. *Pleurodictyum giganteum* n. sp., aus dem tieferen Theil der Obercoblenz-Stufe von Hohenrhein unweit Niederlahnstein.

Figur 3—7. *Centronella Guerangeri* VERN. sp., aus den Obercoblenz-Schichten von Alf a. d. Mosel. — Originale im geolog. Institut zu Marburg.

Fig. 3 Dorsalklappe eines ungewöhnlich grossen Individuums.

Fig. 4 Ventral- (links) und Dorsalklappe (rechts) eines Individuums von gewöhnlicher Grösse.

Fig. 5 Ansicht einer Dorsal-, Fig. 6 einer Ventralklappe, nach Wachsabdrücken gezeichnet.

Fig. 7 Restaurirte Seitenansicht der Muschel.

Figur 8. *Capulus subquadratus* n. sp., aus den Untercoblenz-Schichten von Stadtfeld i. d. Eifel. Original im geolog. Institut zu Marburg

1 1a 3 2 4 5 6 7 8 8a 8b

E Ohmann gez u lith Druck v A Renaud.

Erklärung der Tafel XV.

Figur 1. *Kadaliosaurus priscus* CRED. in natürlicher Grösse.

Figur 2. Das Abdominalskelett des in Figur 1 dargestellten Exemplars, in dreifacher Vergrösserung.

Erklärung der in diesen beiden Figuren zur Anwendung gelangten Buchstaben-Bezeichnungen.

Wirbelsäule nebst Rippen:

v = Wirbelkörper;
ch = Steinkern der Chorda dorsalis;
p.s = Processus spinosi;
v.c = Schwanzwirbel;
c = Rumpfrippen;
cs = Sacralrippen;
cc = Caudalrippen;
h = Hypapophysen = untere Bogen.

Abdominalskelett:

ab = abdominale Ossificationsstreifen;
u = unpaares Mittelstückchen;
p = paarige Medianstücke;
s = seitliche Stücke;
vb = Verbindungsstücke mit den Rumpfrippen.

Becken:

i = Ileum;
is = Ischium.

Extremitäten:

h = Humerus;
en = Entepicondylus;
ec = Ectepicondylus;
f = Foramen ectepicondyloideum;
u = Ulna;
r = Radius;
cp = Carpalia;
mc = Metacarpus;
ph = Phalangen.
f = Femur;
fi *) = Tibia;
ti *) = Fibula;
a = Astragalus;
ca = Calcaneus;
mt = Metatarsalia.

---

*) Durch ein Versehen des Lithographen ist die Tibia mit *fi*, die Fibula mit *ti* bezeichnet.

Zeitsch

Erklärung der Tafel XV.

Figur 1. *Kadaliosaurus priscus* Cred. in natürlicher Grösse.

Figur 2. Das Abdominalskelett des in Figur 1 dargestellten Exemplars, in dreifacher Vergrösserung.

Erklärung der in diesen beiden Figuren zur Anwendung gelangten Buchstaben-Bezeichnungen.

Wirbelsäule nebst Rippen:

v = Wirbelkörper;
ch = Steinkern der Chorda dorsalis;
p.s = Processus spinosi;
v.c = Schwanzwirbel;
c = Rumpfrippen;
cs = Sacralrippen;
cc = Caudalrippen;
h = Hypapophysen = untere Bogen.

Abdominalskelett:

ab = abdominale Ossificationsstreifen;
u = unpaares Mittelstückchen;
p = paarige Medianstücke;
s = seitliche Stücke;
vb = Verbindungsstücke mit den Rumpfrippen.

Becken:

i = Ileum;
is = Ischium.

Extremitäten:

h = Humerus;
en = Entepicondylus;
ec = Ectepicondylus;
f = Foramen ectepicondyloideum;
u = Ulna;
r = Radius;
cp = Carpalia;
mc = Metacarpus;
ph = Phalangen.
f = Femur;
*fi**) = Tibia;
*ti**) = Fibula;
a = Astragalus;
ca = Calcaneus;
mt = Metatarsalia.

---

*) Durch ein Versehen des Lithographen ist die Tibia mit *fi*, die Fibula mit *ti* bezeichnet.

Zeitsch

Erklärung der Tafel XVI.

Die Originale befinden sich im mineralogisch-geologischen Laboratorium der Universität zu Groningen

Figur 1. Zerquetschtes Geschiebe, welches parallel der Längsrichtung auf der stark beleuchteten Fläche feine Schrammen zeigt. — $^1/_2$ natürlicher Grösse.

Figur 2. Conglomerat-Breccie mit einem zerquetschten, abgeschliffenen Geschiebe. — $^1/_2$ natürlicher Grösse.

Figur 3. Einzelnes zerquetschtes, abgeschliffenes Geschiebe. $^1/_2$ natürlicher Grösse.

Figur 4. Zerquetschtes Geschiebe mit stark klaffender Spalte. — $^1/_2$ natürlicher Grösse.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August, September) 1889.

A. Aufsätze.

1. Beiträge zur Heimaths-Bestimmung der Groninger Geschiebe.

Von Herrn F. J. P. van Calker in Groningen.

Nachdem in einer früheren Mittheilung[1]) die Art und Weise des Vorkommens der hiesigen Diluvialgeschiebe, das Sammeln derselben und im Allgemeinen deren Gestalt und Oberflächen-Beschaffenheit behandelt worden ist, war es meine Absicht, die nähere Beschreibung derselben und soviel als möglich ihre Heimaths-Bestimmung darauf folgen zu lassen. Zunächst habe ich mich vorzugsweise mit den krystallinischen Massengesteinen beschäftigt, da die Petrefacten führenden Sedimentär-Geschiebe durch frühere Bearbeitungen schon mehr bekannt sind. Die Fertigstellung jener Arbeit ist nun aber theils durch das einige Jahre fortdauernde Anwachsen des Materiales durch Sammeln, theils durch die viel Zeit in Anspruch nehmenden mikroskopischen Bestimmungen der Geschiebe, sowie namentlich auch durch meine Bemühungen, so viel als möglich Heimaths-Bestimmungen zu erhalten, so lange verzögert worden. Gegenwärtig erscheint mir nun diese Beschreibung der hiesigen Geschiebe-Sammlung, schon wegen ihres Umfanges für diese Zeitschrift weniger geeignet. Dagegen glaube ich auf einiges Interesse rechnen zu dürfen, wenn in der vorliegenden Mittheilung, zu welcher ich überdies eine gewisse Verpflichtung fühle, nur diejenigen der hiesigen Geschiebe namhaft gemacht werden, für welche neuerdings eine sichere oder wahrscheinlich richtige Heimaths-Bestimmung möglich war. Was

[1]) Diese Zeitschrift, Bd. XXXVI, p. 713.

nun letztere betrifft, so hatte ich nur eine verhältnissmässig kleine Zahl charakteristischer, eng localisirter, nordischer Gesteine als Vergleichsmaterial zur Verfügung. Zum Theil sind es Stücke von anstehendem Felsgestein, von welchen ich einige der Güte der Herren Holst und Wiik verdanke, während ich andere (mit sicher verbürgter Herkunft) käuflich erwarb, zum Theil sind es von mir selbst und Anderen auf gemeinsamen Excursionen gesammelte, heimathlich sicher bestimmte Geschiebe. Um nun aber die Heimaths-Bestimmungen nicht auf diese wenigen Gesteinstypen beschränken zu müssen, sondern für die grösstmögliche Anzahl von hiesigen Geschiebearten ihre Herkunft festzustellen und meine eigenen Bestimmungen zu controliren, kam es mir am gerathensten vor, mich an die nordischen Fachgenossen zu wenden. Es wurden demgemäss gleiche Sammlungen von 295 verschiedenen hiesigen Geschiebearten nach Schweden, Norwegen und Finnland gesandt. In Schweden hatte auf mein Ansuchen O. Torell die Güte, die Durchmusterung der Geschiebeproben und deren Vergleichung mit anstehendem Gestein durch H. Lundbohm zu vermitteln, während in Norwegen Kjerulf, in seinem letzten Lebensjahre, und in Finnland Wiik dieselben bereitwilligst ausführten, so viel es thunlich war, wofür ich den genannten Herren an dieser Stelle nochmals meinen Dank ausspreche. Das Resultat war, dass zwar für bei Weitem den grössten Theil der hiesigen krystallinischen Geschiebe die engere Heimath nicht bestimmt werden konnte, theils wegen zu weit verbreiteten Vorkommens übereinstimmender Felsarten, theils wegen noch nicht vollständiger Kenntniss der anstehenden Gesteine des Nordens, dass aber für ungefähr 40 Geschiebe eine sichere oder doch mehr oder weniger wahrscheinliche Heimathsangabe möglich war.

Norwegische Herkunft wurde zwar für kein einziges Geschiebe sicher erkannt, aber von manchen für möglich gehalten. Dies gilt zunächst von einigen Graniten, und zwar von einzelnen der hier häufigen schönen Schriftgranite wegen ihrer grossen Aehnlichkeit mit solchen bei Hitterö oder bei Moss an der Ostseite des Kristianiafjord, von einem grobkörnigen, bräunlich rothen, sehr granatreichen Granit (Pegmatit), wegen seiner Aehnlichkeit mit solchem von Grimstad; ferner von einem anderen rothen Granit, welcher postsilurischem Gestein vom Röken (westlich vom nördlichen Kristianiafjord, zwischen diesem und Drammen) gleicht, sowie von einem weiteren Granit von granitporphyrischem Habitus, welcher anstehendem Gestein vom Sperillen, Valders, ähnlich ist.

Es kommt hier auch eine Geschiebegattung in Betracht, von welcher eine grössere Anzahl von Stücken in mancherlei Abän-

derungen hier gefunden worden sind. Es sind Geschiebe, welche schon beim Sammeln durch ihre grossen und zahlreichen porphyrischen Ausscheidungen auffallen und die ich als Diabas-Porphyrite bezeichnen möchte. In ihrer schwärzlich-grauen, feinkörnig bis dichten, basaltartigen, unter dem Mikroskop diabasisch-körnig struirten Grundmasse liegen reichlich schmutzig gelblich weisse oder grünlich graue Plagioklas-Einsprenglinge von $\pm 1-2$ cm Grösse und bei einzelnen auch sporadische mit röthlich weissem Chalcedon erfüllte Geoden. Sechs von diesen Geschiebearten könnten nach Kjerulf aus der Umgegend von Kristiania, resp. von der Westseite des Kristianiafjord, eines derselben vom Mjösen stammen. Ebenso würden vielleicht aus der Umgegend von Kristiania vier Geschiebearten herzuleiten sein, welche sich den vorigen anschliessen, aber wohl richtiger als Augit-Porphyre bezeichnet werden. Ausserdem könnte von dort und zwar aus dem Silur-Contact gegen Granit ein äusserst feinschiefriger, hell grau und schmutzig weisser, harter Schiefer herrühren, welcher hier als Geschiebe vorkommt. Noch ein sehr eigenartiges Diabas-Porphyrit-Geschiebe muss hier genannt werden, dessen Herkunft aus einem Gange bei Kongsberg von Kjerulf für möglich gehalten wird. Dasselbe zeigt in grau-schwarzer basaltartiger Grundmasse ca. $^1/_2$ cm grosse, kurz und breit säulenförmige, hell grünlich weisse bis farblose, glas-glänzende Plagioklas-Einsprenglinge. Unter dem Mikroskop erinnert die Grundmasse, die fast ganz aus spindelförmigen, grünlich braunen bis schwarzen Nädelchen zusammengesetzt ist, die bald dendritisch, bald strauchartig aggregirt sind, an den dichten Trapp vom Ufer des Sjunnaryd-Sees in Småland oder auch an Diabas-Porphyrit von Lelala in Finnland; die Einsprenglinge erscheinen meist als breite Plagioklas-Platten mit schön abgerundeten Ecken, zeigen oft schlauchförmige Einschlüsse von Grundmasse und sind nur vereinzelt schmal säulen- oder leistenförmig gegabelt oder auch mit einem Kern von Grundmasse und dadurch lateinischen Druck-Buchstaben ähnlich, wie solche auch im Gesteine von Lelala und namentlich so schön in dem vom Sjunnaryd-See vorkommen.

Was ferner noch mögliche norwegische Herkunft betrifft, so glaubte ich einen Blauquarz, der durch seine schwarz-graue Farbe, starken Fettglanz und kleinmuschligen bis splittrigen Bruch an manche Obsidiane erinnert, von Land (Randsfjord) herleiten zu können; indessen kann seine specielle Herkunft, ebenso wie die eines Geschiebes von grauem Sparagmit, wie Lundbohm bemerkt, nicht ermittelt werden wegen der Verbreitung von Gesteinen von auffallender Aehnlichkeit nicht nur in den Hochgebirgen Norwegens, sondern auch Schwedens. Kjerulf weist noch darauf hin,

dass einige Gneissgranite und ein Hornblendeschiefer grosse Aehnlichkeit zeigten mit Gesteinen der Umgegend von Throndhjem. Man könnte darauf hinweisen, dass fast alle als möglich bezeichneten norwegischen Herkunftsorte in das Gebiet des Kristianiafjord und nördlich davon bis Throndhjem fallen. Aber wenn auch von KJERULF die norwegische Herkunft der vorgenannten Geschiebe für möglich bezeichnet wurde, so ist dieselbe, wie er selbst hervorhebt, doch nicht sehr wahrscheinlich, da einmal die mikroskopische Vergleichung wenigstens einer Anzahl derselben keine bis auf alle Details sich erstreckende Uebereinstimmung ergab und dann auch deshalb, weil kein einziges unzweifelhaftes typisches, norwegisches Gestein unter den 295 Geschiebeproben sich vorfand.

Dagegen wurde wohl eine Anzahl typischer Gesteine des östlich skandinavisch-baltischen und finnländischen Gebietes sowohl von LUNDBOHM und WIIK, als von mir selbst unter den Geschieben constatirt, und dadurch wird dann auch für Geschiebe von Gesteinsarten, welche zugleich in Norwegen und in Schweden und vielleicht auch in Finnland verbreitet sind, die östliche Herkunft wahrscheinlicher. Namentlich hat WIIK für eine Reihe von 12 Proben von den hier in grosser Anzahl und Verschiedenheit gesammelten, von mir [1]) schon früher von hier erwähnten åländischen Geschieben von Granit, Granit-Porphyr, Rapakiwi, Quarzporphyr (Euritporphyr WIIK) Åland als sichere oder wahrscheinliche Heimath constatirt. Auch von LUNDBOHM wurden einige derselben als besonders typischer Åland-Granit, Åland-Rapakiwi und Åland-Porphyr bezeichnet, während er für zwei derselben die Aehnlichkeit mit Granit sowohl von der Insel Jungfrun im Kalmarsund als auch mit solchem in Finnland hervorhebt, und für einige andere unter dem von ihm eingeführten Namen „Ostsee-Granit" als mehr oder weniger wahrscheinliche Heimath Westernorrland (oder Ångermanland) angiebt. Westernorrland wird von LUNDBOHM auch genannt als wahrscheinliches Herkunftsgebiet von ein paar schönen Porphyr-Geschieben, die in dunkel asch-grauer, feinkörniger Grundmasse viel $^1/_2$ — 2 cm grosse, hellrothe Orthoklas-Einsprenglinge enthalten, ausser welchen das eine derselben in Form von makroskopischen, dunkel grünen Kügelchen unter dem Mikroskop viele, mit grüner schön strahliger Krystallisation erfüllte Geoden und zierliche Sphärolithen zeigt in einer diabasisch struirten Grundmasse. Als Quarzporphyr, der wahrscheinlich zum Ostsee - Granit gehört, und zwar von dem in Westernorrland vor-

[1]) Diese Zeitschrift, Bd. XXXVI, p. 718 und Bd. XXXVII, p. 796.

kommenden Rödö-Typus[1]), bezeichnet er ein dunkel rothes Geschiebe, das in sehr feinkörniger Grundmasse viel blutrothe, bis zu $^1/_2$ cm grosse Feldspath-Einsprenglinge neben mehr sporadischen, dunkel schwarz-grünen Hornblende-Ausscheidungen einschliesst. Ausserdem wird noch von ihm auf die makroskopische Aehnlichkeit eines Gabbro oder Hyperit mit einem in der Umgegend von Tåsjo in Westernorrland bekannten Grünstein aufmerksam gemacht.

Für eine grössere Anzahl der Geschiebe konnte von LUNDBOHM Dalarne als sichere, oder mehr oder weniger wahrscheinliche Heimath bezeichnet werden. Dies gilt zunächst von 12 verschiedenen Geschieben, theils von Quarzporphyr oder Quarzfreiem Porphyr, theils von Porphyrit, von welchen letzteren für drei als engere Heimath bezüglich Kirchspiel Elfdalen, Orsa und Lima wahrscheinlich ist, während eines der ersteren den sogenannten Bredvads-Typus aus Dalarne oder Härjedalen repräsentirte und zwei derselben sich von dem gleichen Typus von Felsitporphyr erwiesen, wie er in demselben Gebiete oder doch im mittleren oder nördlichen Schweden ansteht. Auch für einige Diabas-Geschiebe, welche ich wegen ihrer vereinigten labradorporphyrischen und spilitischen Ausbildungsweise als Oeje-Diabas bezeichnet hatte, wurden nach LUNDBOHM's Bericht von TÖRNEBOHM deren Zugehörigkeit zu dem in Dalarne und Gestrikland auftretenden Diabas-Zonen des Oeje-Typus constatirt. Mit grosser Sicherheit konnte für ein Geschiebe, welches nur einmal hier bei Groningen gefunden wurde, die Herkunft aus dem westlichen Dalarne von LUNDBOHM bestimmt werden. Sowohl makroskopisch als mikroskopisch zeigte dasselbe nämlich vollständige Uebereinstimmung mit dem unter den Namen Phonolith von Elfdalen, Cancrinit-Aegirin-Syenit[1]), bekannten und von TÖRNEBOHM[2]) nach Petrographie und Vorkommen beschriebenen, sehr charakteristischen Gesteinstypus des westlichen Dalarne, der sonst noch nirgends anstehend beobachtet ist. Geschiebe desselben Gesteins sind sowohl in Schweden und zwar von LUNDBOHM bei Mjölby und bei Kristinehamn, als auch auf deutschem Boden bei Leipzig und im Samlande gefunden worden. Diese Geschiebeart würde wegen ihrer charakteristischen Gesteinsart und deren sehr beschränktem Vorkommen gewiss gut als Leitgeschiebe verwerthbar sein, wenn sich herausstellen sollte, dass dieselbe ursprünglich nur durch einen bestimmten Eisstrom mitgeführt worden ist.

Von Dannemora stammt vielleicht ein Hälleflinta-Geschiebe.

---

[1]) ROSENBUSCH. Mikroskop. Physiographie, II, p. 88.
[2]) A. E. TÖRNEBOHM. Geolog. Fören. Förh., Bd. II, 1875, p. 431; Bd. V, 1881, p. 451; Bd. VI, 1883, p. 383.

Dasselbe besitzt wenigstens so grosse Aehnlichkeit mit einer Gesteinsprobe von Dannemora, dass mir seine Herkunft von dorten wahrscheinlich vorkam, und auch Törnebohm bestätigte nach Lundbohm's Mittheilung die auffallende Aehnlichkeit; indessen sollen auch an anderen Stellen in Schweden derartige (ob auch so ähnliche?) Hälleflinten vorkommen, und Kjerulf hielt selbst die Herkunft desselben Geschiebes von Kristiania für möglich. Andere der hiesigen Hälleflinta-Geschiebe dürften wohl von Småland herzuleiten sein, wenigstens für eins derselben hält Lundbohm dies für möglich, und ich selbst fand grosse Aehnlichkeit von ein Paar anderen mit Bruchstücken grösserer Geschiebeblöcke, welche Torell auf der gemeinschaftlichen Excursion nach Joachimsthal, in den Tagen des internationalen Congresses zu Berlin, als wahrscheinlich von Småland stammend bezeichnet hatte. Auch mit Granit im östlichen Småland, nördlich von Oskarshamn, zeigen nach Lundbohm ein Paar der hiesigen Geschiebe Aehnlichkeit.

Für bei weitem die meisten der hiesigen krystallinischen Geschiebe kann einstweilen die engere Heimath nicht bestimmt werden. Dies gilt von den meisten Graniten, Gneissen, Dioriten, Diabasen, Gabbros, Hälleflinten, Amphiboliten und ebenso von Sandsteinen und Conglomeraten. Allerdings können diese Gesteine wohl alle nach Lunbohm's Ansicht aus Schweden stammen, aber das Verbreitungsgebiet mancher dieser Felsarten ist nicht nur in Schweden selbst, sondern auch über dessen Grenzen hinaus, einerseits nach Norwegen, andrerseits bis nach Finnland, ein zu grosses, um eine engere Heimat andeuten zu können.

So kommen z. B. zahlreiche Olivin-Diabas-Geschiebe in allerlei Abänderungen, von dem Typus des sogenannten Åsby-Diabas hier vor. Von sechs verschiedenen derselben bemerkt Wijk, dass sie gleichwohl aus Schweden als aus dem südwestlichen Finnland (Satakunta) herstammen könnten; namentlich aber weist er doch auf die Aehnlichkeit eines dieser Geschiebe, von welchem auch Lundbohm die grosse Ausdehnung gleichartigen Gesteins in Schweden und Finnland anführt, mit Olivin-Diabas von **Satakunta**. Eine Probe des letzteren, welche ich Herren Wiik danke, zeigte mir allerdings auch bei mikroskopischer Vergleichung der Dünnschliffe noch grössere Aehnlichkeit mit jenem Geschiebe, als ein mir zu Gebote stehender schwedischer Olivin-Diabas von Elfdalen, doch will ich deshalb noch nicht für erstere Heimath entscheiden. Schon vor mehreren Jahren zeigte ja bekanntlich Wiik sowohl durch chemische als mikroskopische Analyse, dass der Olivin-Diabas von Satakunta, welcher übrigens auch auf Åland in losen, erratischen Blöcken vorkommt, sowohl petrographisch als geologisch dem auf der schwedischen Seite des bottnischen Meer-

busens vorkommenden Åsby-Diabas, so ähnlich ist, dass an deren Aequivalenz und gleichzeitiger Entstehung in cambrischer Zeit wohl nicht gezweifelt werden kann. Auch mit Bezug auf einige andere Diabas - Geschiebe, die vielleicht noch mit schwedischen Diabas-Typen identificirt werden können, zweifelt Lundbohm an der Möglichkeit einer engeren Heimaths-Bestimmung, weil eben diese Gesteine sehr verbreitet sind, und zwar gangförmig vielleicht an noch viel mehr Stellen, als gegenwärtig bekannt ist, auftreten könnten. Allerdings kommt in Betracht, dass noch nicht alle nordischen Gesteine von diesem, sowie von dem einen und anderen vorgenannten allgemeinen Gesteinstypus vollständig bekannt sind, und es daher einstweilen noch möglich bleibt, dass durch eingehende mikroskopische Untersuchung vielleicht für einzelne Gesteins-Vorkommnisse characteristische Kennzeichen noch gefunden werden.

Was die Quarzite, Sandsteine und Conglomerate betrifft, von welchen 23 Proben eingesandt wurden, so ist nach Lundbohm deren nähere Heimath-Bestimmung zwar unmöglich, doch könnten dieselben aus den archaeischen und cambrisch-silurischen Systemen Schwedens stammen; dagegen sieht Wiik kein Bedenken, was einen Theil der Sandsteine angeht, Satakunta als deren Heimath zu erklären, da dieselben den cambrischen rothen und weissen arkoseartigen Sandsteinen sehr gleichen, welche den dort vorkommenden Rapakiwi-Graniten aufliegen und von Olivin-Diabas durchbrochen und zum Theil überlagert sind. Dafür dürfte nach meiner Meinung auch der Umstand sprechen, dass gerade die eben genannten einander begleitenden Finnländischen Gesteins-Arten auch sämmtlich hier unter den Geschieben vertreten zu sein scheinen.

Dies sind in aller Kürze die Resultate der Heimaths-Bestimmungen der hiesigen Geschiebe, von welchen den genannten nordischen Geologen Proben übersandt wurden. Zwar konnten solche nicht von allen gesammelten Geschieben geschlagen werden, aber nichts destoweniger repräsentirt jene Sammlung von Proben keine Auswahl von besonders characteristischen Stücken, sondern kann ein annäherndes Bild der hiesigen Geschiebe-Mischung, mit Ausschluss der Petrefacten führenden Sedimentär-Geschiebe (namentlich der zahlreichen Kalksteine, Dolomite, Feuersteine) geben. Und wenn man dann in Betracht zieht, dass weit verbreitete Gesteinstypen im Allgemeinen viel häufiger sind, als auf einzelne Lokalitäten beschränkte, dass also die wenig characteristischen, für eine engere Heimaths-Bestimmung untauglichen Stücke auch unter jenen Geschieben voraussichtlich die grosse Mehrzahl ausmachen mussten, so kann das Resultat nicht so ungünstig er-

scheinen, dass von den 295 Geschieben für nicht mehr als etwa 40, also für circa 13% die sichere oder wahrscheinliche Heimaths-Bestimmung möglich war. Dieser Prozentsatz wird sich aber auch gewiss mit der Zeit noch erhöhen, je vollständiger, namentlich auch was mikroskopische Details betrifft, einerseits die Geschiebe und andrerseits die nordischen Felsarten bekannt werden. Sehr förderlich würde es nach meiner Ansicht für das Geschiebe-Studium im Flachlande mit Bezug auf die Bestimmung der Geschiebebahnen sein, wenn von Seiten der nordischen Geologen Zusammenstellungen aller bekannten, ausschliesslich eng lokalisirter typischer nordischer Felsarten bekannt gemacht würden und die Verbreitung solcher Sammlungen (vielleicht auf dem Wege des Mineralien-Handels) möglich gemacht würde.

Ich muss mich an dieser Stelle beschränken auf die vorliegende kurze Mittheilung des einstweiligen Resultates der Heimaths-Bestimmungen hiesiger Geschiebe. Nur will ich noch einmal hervorheben, dass die meisten und sichersten Bestimmungen auf das mittlere und nördliche Schweden (Dalarne, Småland, Westernorrland) das Gebiet des baltischen Meeres, Åland und Finnland (Satakunta) als Ursprungsgebiet der fraglichen, hiesigen Geschiebe weisen. Dies ist auch in Uebereinstimmung mit den Resultaten, zu welchen die Heimaths-Bestimmung von Petrefacten führenden Sedimentär-Geschieben bereits früher geführt hat.

Wenn auch nach dem Mitgetheilten auf Punkte der Uebereinstimmung in der hiesigen Geschiebe-Führung mit der des älteren baltischen Eisstromes in Schweden und Schleswig-Holstein gewiesen werden könnte, so will ich doch keine voreiligen Schlüsse ziehen, da noch Manches aufzuklären und vielerlei Unsicheres zur Gewissheit zu bringen ist. Es sollte nur ein kleiner, vorläufiger Beitrag zur Kenntniss der Geschiebeführung der hiesigen Moraenen-Ablagerungen geliefert werden. Zu einer vollständigen Charakteristik der Geschiebeführung einer Moraene gehört meines Erachtens, ausser der petrographischen und heimathlichen Bestimmung der Geschiebearten, auch die Feststellung des durchschnittlichen Grössen- und Mengen-Verhältnisses aller darin vorkommenden Geschiebearten, und diese kann nur erreicht werden durch möglichst vollständige lokale Sammlungen.

Werden dann solche Sammlungen von möglichst vielen verschiedenen Stellen einer vermuthlich gleichartigen Moraenen-Ablagerung in den genannten Punkten mit einander verglichen, so wird es in dem Falle, dass im Liegenden keine älteren Moraenen-Ablagerungen vorhanden sind, aus welchen anderes erratisches Material aufgenommen werden konnte, möglich sein, deren Zuge-

hörigkeit zu ein und demselben Eisstrome zu beweisen und die Bahn des letzteren bis zu seinem Ursprung zu verfolgen.

Nun ist es bekanntlich durch die Untersuchungen im norddeutschen Tieflande und in Holland selbst sehr wahrscheinlich geworden, dass die hiesigen Moraenen-Ablagerungen, und dann auch gewiss alle übrigen westlicher in Holland vorkommenden Moraenen, dem unteren Mergel in Deutschland, also der ersten Vergletscherung entsprechen,[1]) und durch Untersuchungen in Schweden[2]) und Schleswig-Holstein[3]) ist ein älterer baltischer Eisstrom zu Anfang der ersten Eisbedeckung wahrscheinlich gemacht worden. Da nun durch einen solchen der Transport von baltischem und finnländischem Gesteinsmaterial bis nach Groningen gut erklärt werden könnte, so würden solche vergleichende Geschiebe-Untersuchungen nicht allein von grosser Wichtigkeit sein für die Bestimmung der Bahn jenes Eisstromes und dessen westlicher Erstreckung, sondern würden auch eventuell zur endgiltigen Bestimmung des relativen Alters der hiesigen Glacial-Ablagerungen führen können.

---

[1]) Ausführliches hierüber und über meine eigene Ansicht in dieser Frage ist in meinem Aufsatze „Die zerquetschten Geschiebe, und die nähere Bestimmung der Groninger Moränen-Ablagerung“ (cf. voriges Heft dieser Zeitschrift) mitgetheilt.

[2]) NATHORST. Sv. Geol. Unders. Ser. Aa, No. 87. — LUNDBOHM. Geol. Fören. Förh., X 3, 1888, p. 157.

[3]) ZEISE. Inaugural-Dissertation. Königsberg 1888.

2. Die Diabas-Schiefer des Taunus.

Von Herrn L. Milch in Heidelberg.

In der hoch-krystallinen Zone der sogenannten Sericit-Gneisse und Phyllite, die dem südlichsten Quarzitzuge vorgelagert ist, treten im rechtsrheinischen Taunus wie in seiner linksrheinischen Fortsetzung, dem Soonwalde, den übrigen Gesteinen concordant eingelagert, grüne schiefrige Gesteine auf.

In der Literatur begegnen wir solchen Schiefern zum ersten Male bei Stifft in seiner „Geognostischen Beschreibung des Herzogthums Nassau“ [1]), wo „ein dichtes Chloritgestein mit Quarz- und Kalkspathadern, auch in seinem Teige kohlensaure Kalkerde enthaltend“ erwähnt wird. Auch die übrigen makroskopisch bemerkbaren Componenten werden angegeben: „Mit dem Kalkspath und Quarz erscheint bisweilen auch Magneteisen“. Als Verbreitungsgebiet wird die Gegend von Oberjosbach bis Falkenstein bezeichnet. In den späteren Werken werden diese Gesteine weniger beachtet; Dumont [2]) erwähnt sie als Analogon zu seinem linksrheinischen „aphanite chloritifère“. Wir treffen sie als einen Theil der „grünen Schiefer“ und als „Talkschiefer“ bei List in seiner „Chemisch-mineralogischen Untersuchung der Taunusschiefer“ [3]) und sie wurden schliesslich auf den geologischen Specialkarten der preussischen geologischen Landesanstalt durch Carl Koch scharf von ähnlichen Gesteinen getrennt und „Hornblende-Sericitschiefer“ [4]) genannt.

Weit lebhafter discutirt sind in der Literatur die Soonwalder Vorkommen; der Grund liegt wohl in den besseren Aufschlüssen, sowie in der theilweise wenigstens gröber körnigen Ausbildung, die in vielen Fällen schon das unbewaffnete Auge deutliche Augitkrystalle erkennen lässt.

---

[1]) Wiesbaden 1831, p. 446, 447.

[1]) Mémoire sur les terrains Ardennais et Rhénans etc. Mémoires de l'Académie royale de Belgique, 1847 u. 1848, XX u. XXII. Cf. XXII, p. 387 — 889.

[3]) Annalen der Chemie und Pharmacie (Wöhler, Liebig, Kopp), Bd. LXXXI, 1852, p. 197 ff. und 274 (auch separat erschienen: Heidelberg, Winter).

[4]) Erläuterungen zu den Blättern Königstein, Platte, Eltville 1880.

So gab schon 1840 Steininger auf seiner „Karte des Landes zwischen der unteren Saar und dem Rheine“ bei Stromberg einen „Grünstein“ an. Durch Dumont (l. c., bes. XXII, p. 387—389 und 419—420) erhielt diese Gruppe sogar eine hervorragende Bedeutung: er betrachtete sie als Eruptivgesteine und schrieb ihnen, seinen „aphanite chloritifère“ und „eurite“ zum Theil, als „roches metamorphosantes“ eine Einwirkung auf die übrigen Gesteine zu, um so den eigenthümlichen Charakter der Sericit-Gneisse und -Phyllite zu erklären. Lossen theilte in seiner grundlegenden Arbeit von 1867 „Geognostische Beschreibung der linksrheinischen Fortsetzung des Taunus in der östlichen Hälfte des Kreises Kreuznach nebst einleitenden Bemerkungen über das „Taunusgebirge als geognostisches Ganzes“[1]) unsere Gesteine in zwei Gruppen, in die „Augitschiefer“ und „Sericitkalkphyllite“. Für beide nahm er, wie für die übrigen Schiefer der Südzone sedimentären Ursprung und spätere Umkrystallisation unter Einwirkung heisser Quellen an; dabei betont er aber im Einzelnen die Uebereinstimmung dieser Gesteine in zahlreichen Charakteren mit Diabasen. Zehn Jahre später in seinen „Kritischen Bemerkungen zur neueren Taunus-Literatur“[2]) erklärt er diese Gesteine für dynamometamorph verändertes Diabasmaterial, 1883 spricht er diese Ansicht in einer Anmerkung zu seinen „Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen, erläutert an mikroskopischen Bildern, I“[3]), mit Bestimmtheit aus.

Hier soll der Nachweis geführt werden, dass die „Hornblende-Sericitschiefer“ des rechtsrheinischen Taunus, ebenso wie die „Augit-Schiefer“ und „Sericitkalkphyllite“ des Soonwaldes aus Gesteinen der Diabasfamilie durch Dynamometamorphose entstanden sind.

Alle hierher gehörigen Gesteine finden sich mit einer Ausnahme in demselben scharf begrenzten Horizonte, in der hochkrystallinen Zone am südlichen Abhange des Gebirges. Im eigentlichen Taunus lässt sich ihr Vorkommen noch enger einschränken. Die dem südlichen Quarzitzuge vorgelagerten Gesteine bilden eine Antiklinale; besonders deutlich ist diese Anordnung in dem auch für die rechtsrheinischen Grünschiefer wichtigsten Gebiete, dem Blatt Königstein. Der Sattelrücken wird von den Sericit-Gneissen gebildet und die grünen Schiefer (Hornblende-Sericitschiefer) treten

---

1) Diese Zeitschrift, 1867, Bd. XIX.
2) Ibidem, 1877, Bd. XXIX, p. 359—362.
3) Jahrbuch der königl. preuss. geol. Landesanstalt für das Jahr 1888, p. 625, Anm. 2.

nur im Nordflügel, also mit Nordfallen auf[1]). In der gleichen Weise fallen sie auch in den anderen rechtsrheinischen Vorkommen.

Nicht in allen Theilen des in die Untersuchung gezogenen Südabhanges treten die grünen Schiefer in gleicher Mächtigkeit auf; auf eine weite Strecke, vom Walluftthal zwischen Schlangenbad und Neudorf, unweit Eltville, bis Hergenfeld am Soonwald, fehlen sie vollständig. Theilweise ist dies dadurch begründet, dass gleich westlich von Neudorf bei Hallgarten die Gesteine der Südzone unter den Taunusquarzit tauchen[2]), theilweise auch durch die Verdeckung der alten Schichten in Folge der bedeutenderen Entwicklung von Tertiär, Diluvium und Alluvium. Westlich von Hergenfeld erstrecken sich die grünen Schiefer, wieder mit den hoch-krystallinen Taunusgesteinen wechsellagernd, in mehreren mächtigen Zügen bis an die Grenze des untersuchten Gebietes, die Abhänge hinter Winterburg (Kreis Kreuznach). In dem Soonwalde findet sich auch die einzige Ausnahme im Auftreten der Grünschiefer: bei Stromberg, also nördlich vom ersten Quarzitzuge, kommt ein Sericit-Kalk-Phyllit, der Grünstein der STEININGER'schen Karte, vor.

Bei den rechtsrheinischen Gesteinen kann man 4 Haupt-Verbreitungsgebiete unterscheiden:

1. Das Walluftthal zwischen Neudorf und Schlangenbad (Blatt Eltville).
2. Der Bahnholzer Kopf nördlich von Wiesbaden (ein einzelnes Vorkommen).
3. Das Gebiet des Rossert und Hainkopf, begrenzt vom Goldbachthal zwischen Vockenhausen und Ehlhalten im Westen, der Linie Ehlhalten-Eppenhain-Ruppertshain im Norden, der diluvialen Bucht von Münster und Hornau, speciell ihrer Westküste zwischen Ruppertshain und Fischbach im Osten und dem vorhin erwähnten Sattelrücken der Sericit-Gneisse vom District Rothtannen unweit Fischbach, Forst Eulenbaum bis Vockenhausen im Süden (Blatt Königstein).
4. (Von 3 wohl nur durch die diluviale Bucht von Münster und Hornau getrennt) Königstein, Pfaffenstein, Falkenstein mit dem östlichsten Punkt des untersuchten Gebietes, dem Bürgel bei Falkenstein (Blatt Königstein).

Bei dem durchaus schiefrigen Habitus, den die „Hornblende-Sericitschiefer" des rechtsrheinischen Taunus in fast allen diesen

[1]) Vergl. über diese Verhältnisse: C. KOCH, Erläuterungen zu Blatt Königstein, 1880, p. 7 und 12—14.
[2]) Erläuterungen zu Blatt Eltville, 1880, p. 17.

Gebieten zeigen, bei der Feinkörnigkeit, die nur selten auch mit der Loupe einzelne Gemengtheile, Feldspath, Epidot, Magnetit erkennen lässt, begreift man sehr wohl, dass sich ein Zweifel an ihrer ursprünglich sedimentären Natur bis jetzt nicht erhoben hat. Auffallend ist bei der Untersuchung im Felde wohl nur, dass die Vorkommen dieser Gruppe gelegentlich zu ganz geringer Mächtigkeit, auf wenige Meter herabsinken und dann gern in mehreren Zügen dicht neben einander auftreten. Bei dem fast gänzlichen Mangel an guten Aufschlüssen lassen sich aber derartige Beobachtungen nur in besonderen Ausnahmefällen anstellen. Am besten kann man dies Verhalten im Bruch an der Mohrsmühle bei Vockenhausen studieren. Nur bei sorgfältiger Begehung, daher besonders schön auf der Koch'schen Karte, erscheint der häufige Wechsel der „Hornblende-Sericitschiefer" mit Koch's „bunten Sericitschiefern" in dem Gebiet des Rossert und Hainkopf. Wenn beide Gesteine Sedimente wären, müsste zur Erklärung dieser Erscheinung ein ungemein verwickeltes Faltensystem angenommen werden.

Der Nachweis, dass „Hornblende-Sericitschiefer", wie die „Augitschiefer" und „Sericitkalkphyllite" metamorphe Gesteine der Diabasfamilie sind, darf als erbracht gelten, wenn sich zeigen lässt:

1. dass unzweifelhafte Diabase, die am Südabhange des Taunus in der hoch-krystallinen Zone auftreten, in Schiefergesteine übergehen;
2. dass in den typischen Schiefergebieten sich local Reste von Diabasstructur und Diabasmineralien finden.

Es müssen sich dann Gesteinsreihen ergeben, deren Endglieder, Gesteine der Diabasfamilie einerseits, andererseits typische Schiefer, durch Uebergänge verknüpft sind.

Wir beginnen mit dem ersten Theil des Beweises, mit dem Nachweis, dass im Taunus Diabase direct in Schiefer übergehen[1].

Der Rauenthaler Diabas und seine Umwandlungsproducte.

Auf dem von Koch aufgenommenen Blatt Eltville finden sich im Gebiet von Rauenthal 3 kleine Diabas-Vorkommen eingezeich-

[1]) Bei der Beschreibung der Schiefer wird sich zeigen, dass man für sie zwei Gesteine der Diabasfamilie als Ausgangsmaterial annehmen muss, körnigen Diabas und Diabas-Porphyrit. In unverändertem Zustande ist mir aus dem Taunus nur der körnige Diabas bekannt, doch sind gerade die dem Diabas-Porphyrit zunächst stehenden Glieder in solcher Reichhaltigkeit und Vollkommenheit entwickelt, dass das Fehlen des einen Endgliedes der Reihe nicht störend in das Gewicht fällt.

net. Das eine liegt im Orte selbst und war nur vorübergehend beim Bau eines Hauses aufgeschlossen; von den beiden anderen in den Weinbergen, gleich unterhalb der Bubenhauser Höhe nach Eltville zu (also südlich) gelegenen war nur das grössere noch aufzufinden.

In einer Grube am sogenannten „oberen Eiswege“ ragen aus dem Boden einige Felsen. Der Boden wie die Wände sind mit Gestrüpp überwachsen und verschottert; rings herum liegen Weinberge, sodass heute nicht mehr zu sehen ist, aus welchem Grunde Koch diesem Vorkommen eine linsenförmige Gestalt gegeben hat.

Betrachtet man ein frisches Handstück von dem hier anstehenden Gestein, wie es erst mittelst Sprengung zu erhalten war, so findet man auf engem Raum einen überraschend häufigen Wechsel der Structur und der Mineral-Combination. Man sieht Gesteinstheile mit unzweifelhaft diabasischer Structur; schon das unbewaffnete Auge erkennt grosse, saussuritisirte Feldspathleisten, die regellos durch einander liegen und sich mit ihrem Wachsglanz und ihrer hell grünen Farbe von dem dunklen, glas-glänzenden Augit deutlich abheben. Sie sind dem Augit gegenüber, der die von ihnen frei gelassenen Räume erfüllt, streng idiomorph. Diese körnigen Gesteinstheile sind umzogen von dunkel grünen, schiefrigen Streifen, die höchstens einige dunkle Augitkörner erkennen lassen; die Hauptmasse erscheint selbst bei Anwendung der Loupe homogen. Dieser Wechsel vollzieht sich auf der kleinen Fläche eines Handstücks mehrfach und scheinbar ganz plötzlich; bei schärferer Beobachtung wird es aber schwer, die Grenzen sicher anzugeben, da die grossen Augite gern randlich in den grünen, schiefrigen Partieen auftreten und so auf eine schmale Strecke eine Art von Uebergang herbeiführen.

Der gesammte Gesteinscomplex trägt Spuren gewaltiger dynamischer Vorgänge an sich. Quarzadern mit Carbonaten und Hornblende-Asbest, der gelegentlich in Katzenauge verwandelt ist, durchziehen ihn regellos. Besonders fallen Gleitflächen auf, an denen sich einzelne Theile des Gesteins verschoben haben und auf denen jetzt in Folge der Anreicherung der lamellaren Gemengtheile, besonders des Chlorit, ein Harnisch-ähnlicher Glanz liegt[1]).

Obgleich die eruptive Natur dieses Gesteins ausser allem Zweifel steht, ist doch die Verwebung der körnigen und schie-

[1]) Aehnliche Verhältnisse schildert Lossen aus dem Harz. „Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen etc., I.“ Jahrbuch d. preuss. geolog. Landesanstalt für 1883, p. 628.

frigen Gesteinstheile roh flaserig. Man sieht daher auf dem Querbruch, wenn der Ausdruck hier gestattet ist, manchmal geradezu lagenartigen Wechsel der beiden Gesteinsvarietäten.

Sucht man an den verschotterten Wänden nach anstehendem Gestein, so findet man einige feste Bänke, die theilweise atmosphärisch verwittert und daher durch Eisenoxydhydrat braun gefärbt sind. Sie zeigen eine unvollkommene Schieferung oder vielleicht objectiver ausgedrückt, eine schalig-plattige Absonderung. Es gelingt nämlich fast nie, durch Schlag einen frischen Querbruch herzustellen; das Gestein zerspringt immer in parallele, ganz flach gewölbte Platten. Diese Theilbarkeit scheint aber nicht durch jeden Punkt des Gesteins gleichmässig hindurchzugehen.

Untersucht man die in ihrer Structur erhaltenen Theile des Gesteins mikroskopisch, so erkennt man sie als typischen Diabas[1]). Zunächst fallen die grossen Augitkörner auf, die beinahe farblos, mit einem Stich in das Grüne oder Lederfarbene durchsichtig werden. Bei der geringen Intensität der Färbung ist der Pleochroismus schwach. Diese Körner zeigen ziemlich unvollkommene Spaltrisse nach ∞P (110), sowie Theilbarkeit nach $\infty P \overset{+}{\infty}$ (100), der Winkel c : c beträgt 40°, kurz, das Mineral erweist sich in jeder Beziehung als typischer Diabas-Augit. Hell grüne Nadeln wachsen von den Rändern der Augite in die Nachbarmineralien hinein und erfüllen Klüfte im Augit völlig. Die Querschnitte zeigen ein Prisma von 124°, die Doppeltbrechung ist mässig, die der Verticalen zunächst liegende Elasticitätsaxe ist im Maximum um 20° gegen sie geneigt und ihrem Werthe nach Axe kleinster Elasticität. Das Alles bestimmt das Mineral als Aktinolith.

Die Augitindividuen werden durch lange Leisten von wechselnder Breite, die oft ganz, oft aber auch nur central oder seitlich trübe erscheinen, zerschnitten; ihnen verdanken die einzelnen Augitkörner ihre secundäre, geradlinige Begrenzung. Die hellen Partieen zeigen schwache Licht- und Doppeltbrechung. Wie sie besitzen auch die wenig getrübten Stellen wiederholte Zwillingsstreifung parallel der Längsrichtung der Leisten: man hat also einen grösstentheils umgewandelten triklinen Feldspath vor sich. Bei stärkerer Vergrösserung erkennt man als Ursache

---

[1]) Bei der grossen Wichtigkeit, die der Rauenthaler Diabas für die vorliegende Arbeit hat, sei eine Beschreibung des mikroskopischen Bildes auch der körnigen Gesteinstheile, obgleich diese bereits von Lossen besprochen und an der Abbildung eines Schliffes erläutert wurden, gestattet. Lossen, Studien etc., II. Jahrbuch d. preuss. geol. Landesanstalt für 1884, p. 532, 533 und 542—544.

der Trübung zahlreiche Nadeln und sehr kleine Körnchen, die durch Totalreflexion dunkel erscheinen. Bei ihnen sind zu unterscheiden:

1. Die erwähnten Aktinolithnadeln, die man auch, vom Augit hineinwachsend, in den sonst noch frischen Theilen des Feldspaths findet und die den Process der Umwandlung offenbar beginnen.

2. Stark licht- und doppeltbrechende Säulchen und Körnchen von zeisig-grüner und hell gelber Farbe: Epidot.

3. Stark licht- und auffallend schwach doppeltbrechende Säulchen mit gerader Auslöschung, die ich nur auf Zoisit beziehen kann, gestützt auf besser bestimmbare, im Habitus aber ganz ähnliche Vorkommen in den Schiefern.

4. Schwach licht- und doppeltbrechende Körnchen, die nach ihrem ganzen Verhalten als neu gebildeter Feldspath, also wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit als Albit aufgefasst werden müssen. Ob einzelne der schwach licht- und doppeltbrechenden Körnchen nicht Quarz sind, ist bei den ausserordentlich geringen Dimensionen der Körner nicht zu entscheiden. Die Möglichkeit ist keineswegs ausgeschlossen, da dieses Mineral, wenn auch nicht häufig, dort, wo das Mosaik etwas gröber wird, in grösseren Individuen nachweisbar ist. Diese Körner zeigen dann gern optische Anomalien, das Interferenzkreuz öffnet sich und lässt einen kleinen Axenwinkel erkennen. Eine Gesetzmässigkeit in der Vertheilung der Elasticitätsaxen, etwa so, dass a immer in derselben Richtung liegt, war nicht aufzufinden.

Was nun das Muttermineral der meisten eben erwähnten Substanzen, den Feldspath betrifft, so ist er seiner Natur nach in dem Rauenthaler Diabas direct nicht mehr zu bestimmen. Der Reichthum an kalkreichen Umwandlungsproducten lässt jedoch mit grosser Sicherheit auf ein ursprünglich vorhanden gewesenes basisches Glied der Plagioklasreihe schliessen.

Von primären Mineralien tritt ferner Ilmenit in grossen, oft mechanisch deformierten Krystallen auf. Häufig hat er seinen Metallglanz verloren und ist braun geworden; oft umgibt ihn auch ein grauer, pelziger Rand von Leukoxen.

Eine in den körnigen Partien nicht sehr häufige Neubildung ist Chlorit. Von Erzen gesellt sich ferner, auch dem unbewaffneten Auge erkennbar, Pyrit hinzu.

Die im engsten Sinne des Wortes ophitische Structur stellt in Verbindung mit der Mineralcombination das Rauenthaler Gestein unzweifelhaft zu den Diabasen; eine abweichende Ansicht Wich-

MANN's[1]) wurde von LOSSEN in mehreren der erwähnten Arbeiten[2]) zurückgewiesen.

Diese optische Structur ist nicht die einzige primäre, die sich im Rauenthaler Gestein findet: es kommt, bei demselben Erhaltungszustand der Gesteinscomponenten und ebenso mit schiefrigen Partien wechselnd auch durchaus gabbroide Structur vor.

Ein ganz anderes Bild gewähren die grünen, scheinbar dichten Gesteinstheile unter dem Mikroskop, die in dieser Vollkommenheit erst nach Sprengen im Bruch zu erhalten waren und sich daher wohl so lange dem Auge der Geologen entzogen haben. Die Diabasstructur ist nur in schwachen Resten erhalten oder ganz verschwunden, die Augite sind oft zertrümmert, zerrissen und gestreckt, oft auch ganz oder bis auf winzige Reste in Aktinolith verwandelt. Die Aktinolithmäntel verschiedener Augitreste fliessen oft zusammen; so entstehen lange Stränge aus diesem Mineral, die dem Gestein Anklänge an Schiefer verleihen. Die Grundmasse besteht neben Chlorit, der in dieser Varietät keine sehr bedeutende Rolle spielt, wesentlich aus einem Mosaik von Feldspath mit etwas Quarz. Sie ist deutlich untermischt mit Carbonaten; Aktinolithnädelchen durchqueren sie regellos, Epidot und Titanitkörnchen liegen in ihr. Bisweilen findet man in dem wasserhellen Mosaik der Neubildungen noch Ueberreste der trüben Feldspathleisten und somit Anklänge an die ursprüngliche Diabasstructur. Ilmenit ist oft noch in demselben Umwandlungsstadium wie in den körnigen Partien erhalten, oft ist er aber von erkennbaren Titaniträndern umgeben, und dann sieht man in seiner Nähe gern jene kleinen, scharf ausgebildeten Krystalle von Magnetit, die für die „Hornblende-Sericitschiefer“ so charakteristisch sind.

Diese schiefrigen Gesteinstheile sind Quetschzonen; ihre Entstehung kann man sich vielleicht in folgender Weise erklären:

Der Druck, der bei der Entstehung des Taunus auf den Diabas wirkte, zertrümmerte den einheitlichen Gesteinskörper in grössere und kleinere Stücke. Diese verschoben sich an einander, dabei wurde an den Berührungsstellen Material abgerieben, das durch die Einwirkung des Druckes sofort umkrystallisirte und schiefrige Structur annahm. Wir finden daher grössere und kleinere Partieen des massig struierten Diabases mantelartig umgeben von schiefrigen Gesteinstheilen, sehen also im Kleinen die-

[1]) Mikroskopische Untersuchungen über die Sericitgesteine des rechtsrheinischen Taunus. Verhandlungen des naturforschenden Vereins der Rheinlande, Jahrg. XXXIV (5), 4.

[2]) a. Kritische Bemerkungen zur neueren Taunus-Literatur. — b. Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen etc., II.

selbe Erscheinung, die im Grossen im Grundgebirge so ungemein verbreitet ist.[1])

Dies ist jedoch nicht die einzige Art der Umwandlung im Rauenthaler Diabas, wenn auch in den Quetschzonen die häufigste. Es findet sich, besonders in den im Grossen schiefrigen Bänken, die an den Wänden der Grube anstehen, ein Gestein, das wesentlich von Chlorit und Epidot zusammengetzt wird. Von dem grossblätterigen, grünen Chlorit heben sich wie durch einen Schleier getrübte Augitreste und besonders Epidot, theils in Körnern, theils in vollständigen Pseudomorphosen nach Augit ab. Manchmal sieht man noch die secundär geradlinige Begrenzung der Augitpartieen, wie sie durch die Feldspathleisten bedingt war, erhalten; Epidot tritt in solchen Pseudomorphosen in einigen grösseren Individuen oder sehr vielen kleinen Körnchen auf. Um solche Epidotaggregate liegt dann gern ein Kranz von parallel angeordneten oder radial ausstrahlenden Aktinolithnädelchen, die an Menge hinter den anderen Gemengtheilen bedeutend zurückstehen. Die Centra der ehemaligen Augite bleiben oft auch bei stärkster Vergrösserung trübe. Da bei schwächeren Systemen viel grössere Massen rund um das Centrum herum trübe erscheinen, bei stärkerer Vergrösserung aber sich als Epidot erkennen lassen, so möchte ich auch die centralen Theile als kleine Epidotkörnchen auffassen, für deren Auflösung unsere Systeme zu schwach sind. Solche trübe Flecke, die nur an einzelnen Stellen Epidot erkennen lassen, sind in den Schiefern sehr verbreitet; bleiben sie ganz undurchsichtig, so ist es allerdings oft unmöglich, sie von gleich aussehenden Ilmenit- und Leukoxenfetzen zu trennen. Grosse Ilmenitkrystalle, oft bis auf kleine Reste in sammetartig aussehenden Leukoxen verwandelt, treten hier ebenso wie im körnigen Diabas und den hornblendereichen Quetschzonen auf. Wie Inseln tauchen aus den Chloritmassen die farblosen Gemengtheile, Feldspath und Quarz, als das für Neubildungen charakteristische farblose Mosaik auf, gelegentlich untermischt mit spärlichen Aktinolithnadeln. Zu erwähnen ist noch das Vorkommen eines stärker doppeltbrechenden Minerals der Chloritgruppe, das in guten Schliffen gelb I. Ordnung zeigt. In seinem optischen Verhalten stimmt es mit einem blätterig-schuppigen, dunkel grünen Mineral überein, das sich in den Schiefern auch makrosko-

[1]) Aehnliche Verhältnisse: „Diabas-Ruscheln mitten im massigen Diabas, d. h. Zermalmungszonen, längs welchen zwei grössere, durch den Faltungsdruck aus einander gebrochene Massen des Erstarrungsgesteins bei fortdauerndem Druck über einander geschoben worden sind", erwähnt LOSSEN aus dem Harz. (Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen, I, p. 628, Anm. 2.)

pisch findet, über dessen Stellung innerhalb der Chloritgruppe ich aber nichts Näheres aussagen kann.

Zwischen diesen beiden Arten der Umbildung finden sich im Rauenthaler Diabas zahlreiche Uebergänge, Von besonderem Interesse ist dabei die chemisch leicht verständliche Gesetzmässigkeit, dass beim Eintritt des Epidot in grösserer Menge stets eine Zunahme des Chlorit stattfindet.

Der kleine Bruch im Rauenthaler Berg zeigt uns also nach Mineralbestand und Structur drei gänzlich verschiedene Gesteinsarten, die doch, wie die geologische Zusammengehörigkeit und zahlreiche Uebergänge erweisen, urprünglich ein Gestein waren und die Einwirkung derselben verändernden Kraft erfahren haben. Er ist daher ein vortreffliches Beispiel dafür, dass der bei der Aufthürmung eines Gebirges herrschende Druck auf die einzelnen Theile selbst eines kleinen, homogenen Gesteinskörpers, wie es dieser Diabas gewiss war, quantitativ und qualitativ ganz verschieden wirken kann. Und so werden wir auch im Grossen in der ganzen Zone der grünen Schiefer nicht quantitativ und qualitativ gleiche Wirkung oder gar etwa zusammenhängende, concentrische Zonen gleichartiger Veränderung erwarten dürfen, wie dies bei der Contactmetamorphose der Fall ist, sondern können a priori schliessen, dass wir stärker und schwächer metamorphosirte Gesteine räumlich und anscheinend regellos werden zusammen finden müssen.

Andere Diabasvorkommen finden sich im ganzen rechtsrheinischen Taunus nicht, wohl aber in seiner linksrheinischen Fortsetzung. Die v. Dechen'sche Karte (Section Simmern) sowie Lossen's „Geognostische Karte des linksrheinischen Taunusgebirges bei Stromberg", die der „Geognostischen Beschreibung der linksrheinischen Fortsetzung des Taunus etc." 1867 beigegeben ist, führen zahlreiche hierher gehörige Gesteine an. Die Structur ist bei ihnen, soweit sie mir aus der Lossen'schen Beschreibung und nach eigenen Wanderungen bekannt sind, mehr gabbroid als diabasisch-körnig. Im Schliff geben sie das bekannte und oft geschilderte Bild dynamometamorph veränderter Gabbros und Diabase; gegenüber dem Rauenthaler Gestein sei auf die geringere Neigung zur Aktinolithisirung und auf die grössere Menge des ausgeschiedenen Carbonates aufmerksam gemacht. Näheres über diese Gesteine und ihr Vorkommen findet sich in dem oben erwähnten Lossen'schen Werke (p. 651—659).

Dass diese körnigen Diabase direkt in schiefrige Gesteine übergehen können, zeigt das Vorkommen im Rauenthaler Bruch. Da sich der gleiche Nachweis an Quetschzonen im unveränderten

Diabas-Porphyrit nicht führen lässt, — wie erwähnt, kommt ein derartiges Gestein im Taunus nicht vor — müssen wir ihn im zweiten Theil der Arbeit, bei der Beschreibung der grünen Schiefer in ihrer genetischen Beziehung zu den genannten Eruptivgesteinen, zu erbringen suchen.

Die Schiefer.

In den jüngsten Karten und Specialwerken über den rechts- und linksrheinischen Taunus führen unsere Schiefer die Namen „Hornblende-Sericitschiefer" (Koch) „Augitschiefer" und „Sericitkalkphyllite" (Lossen). So brauchbar diese Bezeichnungen zur Charakteristik habitueller Unterschiede sind, so erschweren sie doch durch den Nachdruck, den sie theils auf genetisch ungleichwerthige Componenten, wie Augit und Hornblende, theils auf Mineralien, deren Vorhandensein oder Fehlen an dem Wesen der Gesteine nicht viel ändert, wie Sericit, legen, die geologisch und petrographisch nothwendige Parallelisirung aller dieser so verschieden benannten Schiefer.

Lossen schlägt in den „Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen" II für seine „Augitschiefer" den Namen „Diabas-Augitschiefer" vor (l. c., p. 533); vielleicht wäre für die Gesammtheit unserer Gesteine die Bezeichnung „Diabas-Schiefer" angemessen.

Die Gruppe der Diabas-Schiefer umfasst nach Structur und Zusammensetzung sehr verschiedene Gesteine. Die Textur schwankt von dünnschiefrig bis beinahe massig, die Gesteine sind linear gestreckt, gefältelt, geknickt oder zeigen dem unbewaffneten Auge keine Spur dynamischer Phänomene, die Schieferflächen sind matt oder tragen sericitischen resp. chloritischen Glanz. Unter den Farben herrscht Grün in verschiedenen Tönen, doch ist die Farbe nicht gerade charakteristisch, da sie in Folge des grünen Sericit anderen Taunusgesteinen nicht fremd ist und auch in unserer Gruppe oft genug in Blau oder Grau übergeht. Neben Structuren, die unverkennbar die Entstehung der Gesteine aus körnigem Diabas resp. Diabas-Porphyrit zeigen, findet sich flaserige wie körnigstreifige und Lagenstructur. An Gemengtheilen treten allenthalben auf: Feldspath, Quarz, Erze, fast immer etwas Chlorit, sehr häufig Sericit und Titan-Mineralien. Nicht in allen Schiefern vorhanden und deshalb für einzelne Gesteine bezeichnend sind: Augit, Glieder der Amphibolfamilie, und zwar sowohl Aktinolith wie ein eigenthümliches blaues Amphibolmineral, Epidot und mit einem gewissen Vorbehalt Chlorit, wenn er in grösserer Menge auftritt. Carbonate kommen in vielen Gesteinen vor, in anderen fehlen sie durchaus.

Bei dieser geradezu verwirrenden Mannigfaltigkeit ist eine Eintheilung in Gruppen zur Uebersicht nöthig. Wendet man sich zunächst, um das Herbeiziehen einer Hypothese möglichst zu vermeiden, an diejenigen Gesteine. die in ihrem ganzen Habitus echten Schiefern am meisten gleichen und die, wenigstens im rechtsrheinischen Taunus, auch der Menge nach überwiegen, so unterscheidet man leicht drei grosse Gruppen, je nachdem neben Feldspath, Quarz, Sericit und event. Carbonat, die überall die Hauptmasse des Gesteines bilden, unter den charakteristischen Gemengtheilen

I. Aktinotith + Epidot,
II. das blaue Amphibolmineral,
III. Chlorit

herrschen.[1])

Sodann finden sich in jeder der drei Gruppen Gesteine, deren Structur nicht mehr rein schiefrig ist, ohne dass man aber den Grund für die Veränderung erkennen könnte; in solchen Gesteinen tritt dann nicht immer, aber bisweilen Augit in unregelmässigen Formen ein, die deutlich auf mechanische Zertrümmerung schliessen lassen. In anderen Fällen werden bei Abwesenheit von Augit die abweichenden Charaktere der Structur deutlicher: Feldspathleistchen liegen regellos in einem Teig, der aus den für die Gruppe charakteristischen Mineralien besteht oder die letzteren finden sich in Formen, die ihnen nicht zukommen und die sie nur als Pseudomorphosen nach Augit haben erhalten können. Nimmt nun endlich Augit in so struierten Gesteinen die ihm gebührende Stelle theilweise ein, so sind wir zu Schiefern gelangt, an deren Entstehung aus körnigen Diabas oder Diabas-Porphyrit ein Zweifel nicht bestehen kann. Da Uebergänge zwischen diesen Gesteinen sich oft Schritt für Schritt verfolgen lassen, so sind wir berechtigt, sie alle auf körnigen Diabas oder Diabas-Porphyrit — wohl nur zwei verschiedene Erscheinungsformen desselben Magmas — zurückzuführen und bei einer Eintheilung neben dem thatsächlichen Befunde auch das genetische Moment zu berücksichtigen.

Wir unterscheiden demnach nach dem Vorhandensein der charakteristischen Mineralien, oder, was dasselbe bedeutet, nach der Art, wie der Gebirgsdruck auf körnigen Diabas und Diabas-Porphyrit verändernd eingewirkt hat, drei Hauptgruppen.

---

[1]) Unter den die verschiedenen Arten kennzeichnenden Mineralien wurde oben auch Augit genannt; thatsächlich findet er sich bei den am meisten schiefrigen Gesteinen nicht.

Sie sind bezeichnet durch

I. Aktinolith + Epidot.
II. ein blaues Amphibolmineral.
III. Chlorit.

In jeder dieser Hauptgruppen lassen sich wieder nach dem Betrage der Umwandlungsvorgänge drei Stadien unterscheiden, je nachdem

1. Structur und ursprünglicher Mineralbestand[1]) theilweise erhalten;
2. Structur oder ursprünglicher Mineralbestand theilweise erhalten;
3. Structur und ursprünglicher Mineralbestand völlig verschwunden

sind.

Ob die Schiefer auf

α) körnigen Diabas,
β) Diabas-Porphyrit

sich zurückführen lassen, ist natürlich nur bei erhaltener Structur, also in der ersten und einem Theil der zweiten Umwandlungs-Stufe nachzuweisen, kann dann aber zu Unterabtheilungen benützt werden.

Diese Verhältnisse bringt Anlage 1 zur Anschauung.

Aus dem gleichen Ausgangsmaterial, körnigem Diabas wie Diabas-Porphyrit, entwickeln sich die drei Hauptgruppen. In jeder stehen die Schiefer der ersten Umwandlungsstufe mit theilweise erhaltener Structur und Augit dem unveränderten Gestein zunächst. An der Grenze zur zweiten Umwandlungsstufe gehen sie theils in Schiefer mit erhaltener Structur aber ohne Augit, theils in solche mit Augit aber ohne Ueberreste der primären Structur über. Bei den letzteren verwischt sich natürlich der Unterschied zwischen den Gesteinen, die vom körnigen Diabas und denen, die vom Diabas-Porphyrit stammen, es findet also eine theilweise Vereinigung der Reihen statt. Da sich nun die beiden Gesteinsarten der zweiten Umwandlungsstufe direct auf das Ausgangsmaterial müssen zurückführen lassen, so sind in jeder der drei Hauptgruppen von beiden Augangspunkten aus zwei Vertreter nöthig, obwohl

[1]) In der Natur der Diabascomponenten liegt es begründet, dass als beweisend für den ursprünglichen Mineralbestand nur Augit in Frage kommen kann. Ilmenit kann auch in dem Eruptivgestein zurücktreten oder fehlen, und Plagioklas ist nur in den schmalen Leistchen charakteristisch, deren Vorhandensein unter den Begriff „Structur" fällt.

I. Hauptgruppe

Aktinolith + Epidot.

Erste Umwandlungsstufe. Structur und Augit theilw. erhalten.

Zweite Umwandlungsstufe. Structur od. Augit theilw. erhalten.

Dritte Umwandlungsstufe. Structur und Augit verschwunden.

Körn

sich diese beide Reihen naturgemäss in der ersten Umwandlungs-Stufe nicht aus einander halten lassen. An der Grenze der zweiten und dritten Stufe findet in jeder Gruppe eine allgemeine Vereinigung statt; die Unterschiede in der Abstammung von körnigem Diabas und Diabas-Porphyrit verschwinden ebenso wie die Unterschiede in der Tendenz, die primäre Structur oder den Augit länger zu behalten.

Aus zwei Gründen ist es nöthig, diese allgemeineren Gesichtspunkte der Beschreibung der einzelnen Schiefer vorauszuschicken. Es musste die Berechtigung nachgewiesen werden, habituell und mineralogisch so abweichende Gesteine, wie es „Hornblende - Sericitschiefer“, „Augitschiefer“ und „Sericitkalk-Phyllit“ sind, zu einer Gruppe zu vereinigen und in zweiter Linie die Eintheilung der Diabas-Schiefer, die sich ja zum Theil auf die genetischen Verhältnisse stützt, zu rechtfertigen.

Natürlich sind nicht alle drei Hauptgruppen in gleicher Vollständigkeit entwickelt.

Wir beginnen mit der verbreitetsten und best vertretenen, der Aktinolith-Epidot-Gruppe.

I. Hauptgruppe.

I. Umwandlungsstufe.

α. Abkömmlinge des körnigen Diabases.

Gesteine, die bei Erhaltung der Diabasstructur noch Augitreste aufweisen, sind mir weder aus dem rechts- noch aus dem linksrheinischen Taunus bekannt; höchstens kann man einige Umwandlungen des Rauenthaler Diabases, die sich in den Quetschzonen finden, hierhin stellen. Da diese in ihrer Gesammtheit ausführlich besprochen wurden, ist bei der geringen geologischen Bedeutung dieser Varietäten der Beschreibung nichts hinzuzufügen.

β. Abkömmlinge des Diabas-Porphyrites.

Augit führende Gesteine, die durch ihre Structur ihre Abstammung von Diabas-Porphyrit erkennen lassen, sind ungemein verbreitet; der grösste Theil der „Augitschiefer“ Lossen's gehört hierher.

Lossen behandelt diese Gesteine, ihr Auftreten und ihre Zusammensetzung, soweit dies ohne Studium von Dünnschliffen möglich war, ausführlich in der schon oft erwähnten Untersuchung über die linksrheinische Fortsetzung des Taunusgebirges[1], als

[1]) Diese Zeitschrift, Bd. XIX, 1867, p. 598—612.

metamorphe Gesteine der Diabasfamilie spricht er sie auf Grund mikroskopischer Untersuchungen in seinen „Kritischen Bemerkungen zur neueren Taunus-Literatur“[1]) und besonders in einer Anmerkung zu seinen „Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen I“[2]) an. Wesentlich diese Anmerkung kommt für eine mikroskopische Schilderung dieser Reihe in Betracht; sie lautet:

„Dass auch die Grünschiefer in der linksrheinischen Fortsetzung des Taunus zwischen Hergenfeld und Dhaun im Kreise Kreuznach, speziell die seiner Zeit von mir „Sericitaugitschiefer“, richtiger, da der weisse Glimmer darin keine oder keine erhebliche Rolle spielt, Augit-Schiefer schlechthin genannten Gesteine, als unter Druckschieferung erfolgte Umbildung diabasischer Gesteine zu betrachten seien, ist mir nach dem Vergleiche mit den entsprechenden Harzgesteinen zweifellos. Die porphyrisch aus der schiefrigen Grundmasse hervortretenden Augite erweisen sich unter dem Mikroskop nicht sowohl als Ausscheidungen aus der ganz oder fast ganz aus Neubildungen bestehenden Grundmasse, als vielmehr ganz ersichtlich als chemisch und mechanisch veränderte, zerdrückte, zersprungene und mit Neubildungen injicirte primäre Reste. Hierzu kommt, dass nach 5 Analysen die Gesteine chemisch mit dem Diabas ganz nahe übereinstimmen.“

Diesen Thatsachen sollen einige weitere mikroskopische Beobachtungen hinzugefügt werden.

Eine Erhaltung der Grundmasse wird man bei dynamometamorpher Umwandlung eines Diabas-Porphyrites nicht erwarten können, das Charakteristische wird in dem Vorhandensein des Diabas-Augites in idiomorphen Krystallen liegen. Diese Anforderung ist bei vielen Augit-Schiefern in hohem Maasse erfüllt. Der Augit zeigt häufig schon dem unbewaffneten Auge ∞P (110), $\infty P \breve{\infty}$ (010) und $\infty P \bar{\infty}$ (100); im Schliff ist er farblos bis hell grün oder hell lederfarben durchsichtig, kurz; erweist sich durchaus als echter Diabas-Augit. Von den mechanischen Veränderungen ist besonders die Druck-Zwillingsbildung erwähnenswerth. Häufig zeigen die Augite, besonders diejenigen, die Spuren starken Druckes an sich tragen, Trübungen, als ob man mit einem Bleistift feine, parallele Linien über das Mineral gezogen hätte, eine Erscheinung, die sich auch häufig bei den Augiten des Rauenthaler Diabases findet. Diese Trübung kann soweit gehen, dass der ganze Krystall im Schliff wie verschleiert aussieht. Die Lage dieser Linien entspricht der Projection von 0P (001). Ausserdem

[1]) Ibidem, Bd. XXIX, 1877.
[2]) Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1883, p. 625, Anm. 2.

scheint noch nach einer anderen Fläche, nach $\infty P \overset{+}{\infty}$ (100) sich Druck-Zwillingsbildung zu vollziehen. Von einem grossen, durchaus einheitlichem Augit ist ein Stück losgerissen und hat, wie die Spaltrisse zeigen, sich um 45° gedreht; das kleine Stück zeigt deutliche Zwillingsbildung nach $\infty P \overset{+}{\infty}$ (100), die dem grossen Rest durchaus fehlt. In einem anderen Falle hängt das kleine, zwillingsgestreifte Stück an einer Seite noch mit dem grossen, ungestreiften Augit zusammen.

Sehr interessant sind die Umbildungen, die der Augit erfährt. Aktinolithisirung, seltener Uralitisirung kommen vor, gewöhnlich allerdings nicht herrschend. Sehr oft findet man Hornblende nur an den äussersten Rändern des ehemaligen Augit; die Hauptmasse wird in anderer Weise umgewandelt. Es findet sich dann neben dem Aktinolith Epidot, eventuell Zoisit, mit und ohne Carbonate, sowie mit und ohne Chlorit. Konnte man beim Rauenthaler Diabas direct nur die Aktinolithisirung des Augit beobachten, die Umwandlung in Epidot und Chlorit nur erschliessen, so geben diese Augit-Schiefer den unzweideutigen Beweis für die übrigen Arten der Umwandlung. Oft ist ein Augitindividuum zur Hälfte völlig von einem oder mehreren der genannten Mineralien ersetzt, während die andere Hälfte noch intact oder nur am äussersten Rande etwas verändert ist. Die Neigung zur Carbonat-Bildung ist sehr verbreitet; oft findet man rings um den Augit oder wenigstens in seiner unmittelbaren Nähe eine Anhäufung dieser Mineralien.

Die Zahl der grossen unveränderten Augitkrystalle ist selbst in den am wenigsten metamorphosirten Gesteinen nie sehr bedeutend; an ihrer Stelle finden sich zertrümmerte Augite oder Anhäufungen seiner Umwandlungsprodukte. Augit war also ursprünglich nicht so spärlich vorhanden, aber nur ein Theil der Krystalle ist der Zerstörung entgangen.

Die grossen Augite liegen in einer Grundmasse, die aus zertrümmertem Augit, ferner aus Hornblende, Epidot, Zoisit, Chlorit besteht, zu denen sich noch neu gebildeter Feldspath, nach Analogie wohl Albit, nicht übermässig viel Quarz, häufig Carbonat und gelegentlich Sericit mit seinen „pfauenschweifig bunten Polarisationsfarben“ hinzugesellt.

Letzteres Mineral tritt gern in compacten Häufchen und Flatschen auf; dann darf man es wohl als ein Umwandlungsproduct des primären Feldspathes betrachten. Als Erze finden sich gewöhnlich grosse, nicht sehr zahlreiche Würfel von Pyrit oder Pseudomorphosen von Rotheisen nach diesem Mineral; oft sind sie schon dem unbewaffneten Auge deutlich erkennbar.

Die Structur dieser Gesteine wird durch zwei ganz verschiedene Componenten bedingt, durch die Ueberreste der primären Anordnung und durch die secundäre Neuordnung der Gemengtheile.

Der erste Factor wurde bereits oben beschrieben, da er sich hier auf das Vorkommen von idiomorphem Augit resp. von Pseudomorphosen in der Krystallform des Augit beschränkt.

Bei dem zweiten Factor sind zwei verschiedene Tendenzen zu unterscheiden; die eine führt zu körnig-streifiger, die andere zu flaseriger Structur.

Sind, was allerdings nicht oft der Fall ist, viel grosse Augite erhalten, so ist die Anordnung, unbekümmert um die Tendenz zu körnig-streifiger oder flaseriger Structur noch deutlich porphyrisch, die Gesteine zeigen, um den bei krystallinen Schiefern üblichen Ausdruck zu gebrauchen, Augenstructur. Hier sind die beiden Tendenzen schwer zu unterscheiden. Deutlicher werden sie bei stärker veränderten Gesteinen, bei denen also die primäre Structur fast oder gänzlich überwunden ist; sie vereinigen sich aber wieder bei den am meisten metamorphosirten Schiefern zu einer Lagenstructur mit sehr schmalen Lagen, die Gesteine sind eben ausgewalzt.

Die körnig-streifige Structur findet sich nun hauptsächlich, wenn Epidot, die flaserige, wenn Aktinolith unter den Neubildungen herrscht. Es ist dies wohl ein Hinweis darauf, dass die Verschiedenartigkeit der secundären Anordnung auf den Unterschied im Widerstand zurückzuführen sind, den in dem einen Falle Aggregate von Körnern, im anderen Aggregate von Körnern und Nadeln dem Druck entgegensetzen.

Bei den Augit-Schiefern ist der körnig-streifige Typus der weitaus herrschende. Hat der Druck auf die Gestalt der Augite keinen bedeutenden Einfluss geübt, so liegen seine Krystalle, vielleicht von einem schmalen Hof aus Hornblende, Chlorit oder Carbonat umgeben, in einem etwas streifigen Gemenge der Neubildungen. Das gesammte Gestein zeigt dann Augenstructur.

Anklänge an flaserige Structur stellen sich ein, wenn die Grundmasse nicht mehr allseitig den Augit eng umschliesst, sondern senkrecht zur Druckrichtung vor und hinter ihm dreieckige Räume frei lässt, die dann von einem Mosaik von Feldspath und Quarz in grösseren Körnern als in der Grundmasse erfüllt und von einzelnen, nach der Spitze der Dreiecke convergirenden Aktinolithnadeln und Sericitsträhnchen durchzogen werden. Dabei kann der Augitkrystall seine Form noch sehr wohl bewahren. Um diesen ganzen Complex ziehen sich die Lagen der übrigen Gemengtheile; die Grösse der Biegung, die sie zeigen,

ist direct proportional dem Verhältniss der Länge zur Breite des Augit sammt seinem Anhang, umgekehrt proportional der Entfernung von ihm.

Hat der Druck stärker gewirkt, so verliert der Augit seine Gestalt; er und mit ihm die von Neubildungen erfüllten Dreiecke werden ausgezogen, und es stellt sich parallel schiefrige Structur ein.

Dieselben mechanischen Aenderungen wie der einheitliche Augit erfährt auch die Summe der aus ihm entstandenen Neubildungen. So findet man sehr häufig lang gezogene Flatschen, in denen Epidot, Zoisit, Chlorit, Carbonate in wechselndem Verhältniss zusammentreten, sowie, den dreieckigen Hohlräumen entsprechend, die häufig eine im Verhältniss zum Augitkorn überraschende Grösse annehmen, vorwiegend aus Albit, Quarz und Carbonat mit beigemengtem Epidot, Chlorit und Aktinolith bestehende Züge. Dass solche Flatschen sich in Gesteinen finden, die noch idiomorphen Augit besitzen, kann nach den Erfahrungen im Rauenthaler Bruch nicht befremden.

Auffallender ist, dass oft die stoffliche und mechanische Einwirkung, die ein Gestein erfahren, ihrem Grade nach unabhängig von einander erscheinen. Augit kommt in kleine Stücke zertrümmert oder ganz lang gepresst vor, während in anderen Fällen die aus Augit entstandenen Neubildungen noch die Form des Mutterminerals zeigen. Kann man auch bei der Zertrümmerung des Augit an eine mechanische Auslösung des Druckes denken, so fällt dieser Ausweg doch für die stark gepressten Individuen, die ihren Zusammenhang nicht aufgegeben haben, fort. Vielleicht kann man in diesem Falle der Gleitung nach 0P (001) eine auslösende Kraft zuschreiben.

Eine Beschreibung der einzelnen Gesteine ist von geringem Interesse; sie zeigen die genannten Mineralien wie die geschilderten Structuren in verschiedener Weise combinirt. Erwähnt möge werden, dass in einem Gestein zwischen der Brücke bei Argenschwang und dem Dorfe Spall, kurz vor diesem Orte gelegen, sich Zoisit nach Krystallform, optischem Verhalten und seinen mikrochemischen Reactionen mit voller Sicherheit bestimmen liess.

Die beschriebenen Gesteine finden sich in weiter Verbreitung in der Gegend von Winterburg, Spall und Argenschwang, also am Abhange des Soonwaldes in dem westlichen Ende des untersuchten Gebietes. Hier sind sie gut aufgeschlossen, und man kann, besonders am Wege von Winterburg nach Kreuznach kurz hinter Winterburg, den plötzlichen Wechsel von Augit führenden und Augit-freien Gesteinen beobachten. Unwillkürlich wird man

in solchen Fällen an den ähnlichen Wechsel des Rauenthaler Vorkommens erinnert und vergleicht die Augit führenden Varietäten mit dem unveränderten Gestein, die Augit-freien mit den Quetschzonen.

Die echt flaserige Structur hat in den Gesteinen der ersten Umwandlungsstufe nur wenige Vertreter, und selbst diese, soweit sie mir bekannt sind, stehen hart an der Grenze zu Gesteinen, die ihre ursprüngliche Structur aufgegeben haben. Am besten findet sie sich noch mit anderen Varietäten zusammen in den grossen Brüchen an der Rabenlai bei Wallhausen im Soonwalde.

Das Gestein ist charakterisirt durch Augitreste, die von gewaltigen Amphibolhöfen umgeben sind. Es treten ferner in ihm Flatschen von Epidot und Carbonat auf; der Epidot findet sich in einzelnen Körnern, die in ihrer Anordnung zeigen, dass sie aus zertrümmertem Augit entstanden sind, sie liegen eingebettet in Carbonaten und bezeichnender Weise sind in diesen Flatschen die neu gebildeten Körner von Albit und Quarz grösser als in den übrigen Gesteinstheilen. Andere Pseudomorphosen nach Augit bestehen aus Tremolitfasern, auf und in denen Chlorit und winzige Carbonatkörnchen liegen; sie bewahren die Krystallform des Augit und berechtigen uns daher, das Gestein noch zur ersten Umwandlungsstufe zu rechnen. Diese drei Mineralgruppirungen, Augit mit Aktinolith, Epidot und Carbonatflatschen und die Tremolit-Chlorit-Pseudomorphosen werden umzogen von Tremolitsträngen, denen sich die übrigen Gemengtheile mehr oder minder anschliessen; die Structur wird dadurch deutlich flaserig.

Durchaus ähnlich ist die Structur bei einem andern Vorkommen von der Rabenlai, nur tritt hier unter den Gemengtheilen Carbonat durchaus zurück, und das Gestein zeichnet sich durch grosse Würfel von Limonit nach Pyrit auf dem Hauptbruche aus.

2. Umwandlungsstufe.

a. Augit erhalten, Structur verloren.

Unter den bisher beschriebenen Gesteinen der ersten Umwandlungsstufe finden sich in der körnig-streifigen wie in der flaserigen Reihe zahlreiche Vorkommnisse, die nur noch schwache Reste von der Structur des Diabas-Porphyrites zeigen. Sie vermitteln also zwangslos den Uebergang zu Gesteinen, die nur noch Augit enthalten, ihre ursprüngliche Structur dagegen aufgegeben haben. Es muss aber zwischen diese beiden Arten von Gesteinen bei der Beschreibung ein scharfer Schnitt an die Stelle der langsamen Uebergänge in der Natur gelegt werden, weil bei Schiefern, die ihre ursprüngliche Structur verloren haben, nicht

mehr nachzuweisen ist, ob sie Abkömmlinge des Diabases oder des Diabas-Porphyrites sind, sich also thatsächlich in der durch Vorhandensein des Augit, Fehlen der primären Structur charakterisirten Reihe zwei Gesteinsreihen vereinigen.

Nach dem über die Gesteine der ersten Umwandlungsstufe Gesagten erscheint ein Eingehen auf diese Gruppe unnöthig; sie unterscheiden sich von den beschriebenen Schiefern nur dadurch, dass ihrem Augit die idiomorphe Begrenzung fehlt, dass er gewöhnlich ganz zertrümmert ist. Im übrigen zeigen sie dieselben Mineralcombinationen, dieselben zwei secundären Structurtypen, wie die Gesteine mit idiomorphem Augit. Auch das Verbreitungsgebiet ist dasselbe; sie treten fast immer mit den Gesteinen der Stufe I zusammen auf.

Nun nimmt auch in ihnen die Menge des Augit ab, immer mehr wird er durch seine Umwandlungsproducte ersetzt, und so kommt man ganz allmählich zu den Gesteinen der 3. Umwandlungsstufe, die weder Augit noch primäre Structur zeigen. Dort vereinigen sie sich mit den übrigen Gliedern der 2. Umwandlungsstufe, den Gesteinen, die ihre Structur erhalten, ihren Augit aber verloren haben.

b. Structur erhalten, Augit verloren.

α. Abkömmlinge des körnigen Diabases.

Sämmtliche mir bis jetzt bekannten Schiefer mit erhaltener Diabasstructur finden sich östlich von dem Wege zwischen Nickelskreuz und Eppenhain in den Wäldern, die die Abhänge gegen Ruppertshain und die Strasse von diesem Orte nach Fischbach bekleiden (Blatt Königstein). In dieses Gebiet gehört auch der bekannte Aussichtspunkt „Rossert“. Hier treten sie mit Gesteinen der 3. Umwandlungsstufe sowie anderen Hauptgruppen angehörigen Schiefern, an Menge hinter diesen bedeutend zurückstehend, auf. Will man die Erfahrungen im Rauenthaler Diabas auf grössere Verhältnisse anwenden, so überwiegen in diesem Gebiet die Quetschzonen bedeutend über Gesteinstheile mit erhaltener Structur. Leider ist dies Gebiet so schlecht aufgeschlossen, dass man auf wenig grössere Felsen und Lesesteine angewiesen. über die Art des Auftretens der verschiedenen Varietäten keine Angaben machen kann, nur der häufige und plötzliche Wechsel der Gesteinsbeschaffenheit lässt sich aus den Lesestücken mit Sicherheit erschliessen.

In dem auf der Koch'schen Karte „Hellewald“ genannten Theil dieses Abhanges findet sich ein deutlich, aber nicht sehr feinschiefriges Gestein, das durch seine unruhige Färbung auffällt.

Auf dem Hauptbruch liegt Chlorit mit seiner grünen Farbe und seinem fetten Glanz, überall unterbrochen durch hell grüne Streifen und Putzen, sowie durch schwarz-grüne Flecke, die sich im Querbruch von der hell grauen Grundmasse noch deutlicher abheben. Im Schliff fallen zunächst grosse Partieen auf, die aus Epidot, Aktinolith und Chlorit, bald vereinigt, bald getrennt, bestehen. Wo Epidot herrscht, erkennt man typisch diabasische Structur. Bei gewöhnlichem Licht sieht man in einem gelbgrünen Grundteig zahlreiche schmale Feldspathleistchen, die wirr durch einander liegen. Bei polarisirtem Licht zerfällt der Grundteig in kleine und kleinste Epidotkörner; grössere einheitlich auslöschende Partieen sind ziemlich selten. Der Epidot ist hier, wie so oft, mit Chlorit innig verbunden. Die Feldspathleistchen sind streng idiomorph und zeigen meist einfache Zwillingsbildung. Ilmenitleistchen und -fetzen, gebräunt und durch Leukoxen pelzig, geben dem ganzen Schliff das für Diabase so bezeichnende zerhackte Aussehen.

Construirt man nun das ursprüngliche Gestein, indem man für Epidot + Chlorit wieder Augit annimmt und vergleicht es mit dem Rauenthaler Diabas, so fällt ein gewisser Unterschied im Typus auf. Beim Rauenthaler Diabas erscheint der Feldspath in grossen Leisten, Augit nimmt in unregelmässigen Körnern die Zwischenräume zwischen den Leisten ein, die Structur ist also ophitisch im strengsten Sinne. Bei dem Gestein vom Hellewald schwammen die viel kleineren Feldspathleistchen ursprünglich in grossen, einheitlichen Augitkörnern. die Stuctur war also divergent strahlig-körnig oder diabasisch körnig im engsten Sinne. Da auch gabbroide Structur aus dem Rauenthaler Bruche und besonders in den westlichen Vorkommen entwickelt ist, so sind im Taunusgebirge alle bei körniger Ausbildung des Diabases möglichen Anordnungen vertreten.

Eine so vollendet erhaltene primäre Structur, wie die des eben beschriebenen Hellewalder Gesteins, ist wohl nur möglich, wenn der Druck auf die Anordnung der Gemengtheile nicht gewirkt hat. Langsame Uebergänge von der primären bis zum Herrschen der secundären Structur lassen sich in dieser Reihe nicht verfolgen. Der Grund liegt vielleicht darin, dass wir als beweisend für die Entstehung aus Diabas nicht das Vorhandensein der kleinen Feldspathleistchen, sondern erst ihre divergent strahlige Stellung annehmen, diese aber bei Gesteinen von der geschilderten Zusammensetzung, die neben den Leistchen wesentlich aus kleinen Körnchen bestehen, gewiss sehr leicht zerstörbar ist. Die primäre Structur wird daher in dieser Reihe rasch ver-

nichtet, die so entstandenen Gesteine gehören in die dritte Umwandlungsstufe.

Viel länger kann die flaserige Structur die primäre Anordnung erhalten. In demselben Gestein vom Hellewald, ja in demselben Schliff tritt an die Stelle des Epidot + Chlorit theilweise oder ganz Uralit resp. Aktinolith. Von den Uralithöfen lösen sich einzelne Nadeln los, sie schmiegen sich um die Feldspathleistchen wie um die compacten Massen von Chlorit + Uralit herum. Ihnen schliessen sich die Epidotkörner und die Erze an, und somit wird der Charakter des Gesteins trotz unverkennbarer Reste der Primärstructur deutlich flaserig. Das Eisenerz ist im Gestein Ilmenit, doch ist die Umbildung weiter fortgeschritten und im Leukoxen gelegentlich schon Titanit deutlich zu erkennen.

Die directe Fortsetzung dieses Gesteins bilden die gefleckten Varietäten, die in ziemlicher Verbreitung am Abhange nach Ruppertshain auftreten. Für das unbewaffnete Auge wird das Gestein feinschiefriger, es verliert seinen Glanz und seine unruhige Farbe, die Grundmasse wird heller und somit treten die grünen Tupfen deutlicher vor. Mikroskopisch wird die Aehnlichkeit mit den flaserigen Theilen des eben besprochenen Gesteins noch auffallender.

Die grünen Flecke bestehen hier wie dort aus Aktinolith und Chlorit, mit Epidot gemischt. Zwischen diesen Anhäufungen der farbigen Gemengtheile liegen wasserhelle Leistchen; bald werden sie von einem Individuum, dessen Zwillingsgrenze parallel der Längsrichtung der Leiste läuft, bald von mehreren, deren Zwillingsgrenzen schief zu ihr stehen, bald sogar von einem Mosaik, in dem auch Quarz nachweisbar ist, eingenommen. In manchen Fällen sieht man auch hier ein Gewirr von solchen Leistchen, die in den farbigen Gemengtheilen schwimmen, meistens hat man aber die Empfindung, die Hornblende habe sich nicht streng an die Formen des ursprünglichen Augit gebunden und so die diabasische Structur verdunkelt. Der flaserige Charakter kommt durch die Aktinolithnadeln zum Ausdruck, die sich um die feldspathigen Partieen wie um Chlorit + Aktinolith herumwinden und denen sich die körnigen Gemengtheile anschliessen. Tritt nun noch, was sehr bald geschieht, Sericit in ebenso gewundenen Flasern ein, so verschwindet bei immer stärkerer Betonung des flaserigen Charakters die ursprüngliche Anordnung der Gemengtheile mehr und mehr. Von hohem Interesse ist ein ziemlich hoch entwickeltes Glied dieser Reihe, das im Hellewald-Gebiet auftritt. Das Gestein ist schmutzig grün, recht schiefrig und fällt durch grosse, schwarz-grüne Flecken auf dem Hauptbruche auf.

Der Querschliff zeigt Chloritflatschen mit und ohne Epidot, ebenso Aktinolithpartieen mit Chlorit, ferner Feldspathleistchen, die noch einheitlich oder schon zu einem Mosaik zerfallen sind, alle umwunden von Aktinolithnadeln und Sericitzügen, auf denen Epidot- und Erzkörner liegen. Im Längsschliff ist eine Anordnung der farbigen Gemengtheile, die für alle Gesteine der Aktinolith-Epidot-Gruppe überaus charakteristisch ist, vortrefflich zu erkennen. Epidotkörner, oft übergehend in die bei den Quetschzonen im Rauenthaler Diabas erwähnten, trüben Massen und innig verbunden mit uralitischer Hornblende werden von einem Kranze aus radial angeordneten Aktinolithnadeln umgeben. Beweisend für die Entstehung dieses Gesteins aus Diabas sind die erwähnten schwarz-grünen Flecken. Sie bestehen aus Chlorit, in ihm sind, wie in dem Augit bei frischen, unveränderten Gesteinen mit diabasisch-körniger Structur, zahlreiche, streng idiomorphe Feldspathleistchen eingebettet. Die Entstehung des Chlorit aus Augit beweist die Structur, dazu kommt noch ein schmaler Saum von Hornblende an der Grenze der Feldspathleisten gegen den Chlorit, von dem aus in ganz ähnlicher Weise wie im Rauenthaler Diabas, in die Leisten Aktinolithnädelchen hineindringen. Vereinzelt liegen im Chlorit kleine Pyramiden von Anatas, die wohl auf einen kleinen Titangehalt des ursprünglichen Augit zurückzuführen sind. Auffallender Weise findet sich weder im Chlorit noch in seiner nächsten Umgebung ein kalkreicher Gemengtheil; Augit kann sich also ausschliesslich in Chlorit umwandeln. Sein Kalkgehalt muss dann natürlich in irgend einer leicht löslichen Form ausgeschieden und von den Sickerwässern, die gewiss auch bei der mechanischen Umwandlung des Gesteins eine grosse Rolle spielen, so zeitig fortgeführt worden sein, dass nicht einmal die Structur auf das frühere Vorhandensein von Kalkmineralien schliessen lässt.

Je weiter nun in dieser Reihe die flaserige Structur geht, d. h. je mehr einzelne Nadeln sich von den Aktinolithfetzen loslösen, desto schmalflaseriger wird die Anordnung. Man kommt schliesslich zu Gesteinen, bei denen der gesammte Aktinolith mit Chlorit, Sericit, den Epidotkörnern und dem Umwandlungsproducten des Ilmenit die schmalen Feldspathleistchen oder das an ihre Stelle getretene Mosaik von Albit und Quarz umziehen. Dann ist die ursprüngliche Anordnung verschwunden, die Gesteine gehören demnach in die dritte Umwandlungsstufe und nähern sich in ihrer secundären Structur immer mehr den Abkömmlingen des Diabases, die eine körnig-streifige Anordnung der Gemengtheile zeigen.

β. Abkömmlinge des Diabas-Porphyrites.

Abkömmlinge des Diabas-Porphyrites, die keinen Augit, aber noch primäre Structur zeigen, scheinen sehr spärlich zu sein; mir ist wenigstens nur ein einziges, allerdings sehr deutliches Vorkommen bekannt.

Auf dem Falkenstein (Blatt Königstein) findet sich unweit von der Ruine ein helles Gestein mit grünen, gewöhnlich breit-rectangulären Flecken, das von gelb-grünen Streifen durchzogen wird. Im Schliff fallen sofort grosse, grün-blaue Aktinolithmassen auf, die häufig mit Chlorit vermischt sind und fast immer regelmässige Formen zeigen. Die Gestalt entspricht bald Längs-, bald Querschnitten durch idiomorphe Augite. Hervorgehoben wird diese Gesetzmässigkeit noch durch Schnüre von kleinen Epidotkörnern, die die Hornblende oder die Hornblende + Chlorit wie Rahmen einschliessen. Die ganze übrige Masse des Gesteins ist sehr feinkörnig; sie besteht aus Epidotkörnchen, umgeben von kleinen Aktinolithnadeln, Sericitblättchen und einem selbst für diese Gesteine auffallend feinkörnigen Gemenge der farblosen Gemengtheile.

Ein so gewaltiger Unterschied in der Grösse der einzelnen Componenten kommt nur noch bei den aus Diabas-Porphyrit entstandenen Augit-Schiefern der ersten Umwandlungsstufe vor, und an die idiomorphen Augite erinnert auch die Gestalt der grossen Hornblende- und Chloritanhäufungen. Erze treten hier, wie in den Augit-Schiefern sehr zurück, während sie in den Abkömmlingen des körnigen Diabases reichlich verbreitet sind.

Das ganze Gestein wird regellos von Trümern durchzogen; in der Mitte liegt gewöhnlich ein Strang von Epidot, zu beiden Seiten Albit und Quarz, deren Grösse hier eine Unterscheidung zulässt. Auch das stärker doppeltbrechende Chloritmineral findet sich in diesen Trümern.

Carbonate finden sich unter sämmtlichen Gesteinen der zweiten Umwandlungsstufe nur in der Augit führenden Reihe.

Dritte Umwandlungsstufe.

Die Schiefer, die ihre primäre Structur und ihren Augit eingebüsst haben, sind von den eben geschilderten Gesteinen ebenso wenig scharf geschieden, wie die Vertreter der ersten und zweiten Umwandlungsstufe sich an der Grenze streng unterscheiden lassen. Schwache Anklänge an die primäre Structur finden sich daher auch noch bei einigen Gliedern dieser Stufe, ja, manche Eigenthümlichkeiten lassen sich nur durch Entstehung aus Gesteinen der Diabasfamilie erklären, aber ohne Kenntniss der

weniger veränderten Vorkommen würde man aus ihnen die ursprüngliche Anordnung der Gemengtheile kaum erschliessen können. Auch die beiden Typen der secundären Anordnung, die körnig-streifige und die flaserige, lassen sich bei einigen Gesteinen noch nachweisen, bald aber gehen die letzten Reste der primären Structur wie die Unterschiede der secundären Anordnung verloren, und man gelangt zu häufig schön gefältelten Schiefern mit stets wiederholtem Wechsel sehr feiner Lagen. Sie sind dann die gemeinsamen Endglieder sämmtlicher bisher besprochener Gesteinsreihen.

Mineralogisch findet sich in dieser Gruppe ein bedeutendes Schwanken in der relativen Menge der einzelnen Componenten, doch lässt sich auch hier mit der Zunahme des Epidot sehr oft eine Vermehrung des Chlorit erkennen. Der Gehalt an Feldspath resp. Feldspath und Quarz schwankt in sehr weiten Grenzen, ebenso der Sericit-Gehalt. Carbonate fehlen vielen Gesteinen völlig, in zahlreichen anderen sind sie vorhanden. Auch in den am meisten veränderten Schiefern trifft man nicht selten die Chloritflatschen mit Epidot, die mit grosser Sicherheit auf primären Augit deuten, die bereits erwähnte Radialstellung der Aktinolithnadeln um Epidot findet sich gleichfalls recht verbreitet.

Schmal- und gleichzeitig kurzflaserige Gesteine lassen sich mit einiger Berechtigung als Abkömmlinge des körnigen Diabas auffassen; bei einem aus Diabas-Porphyrit entstandenen Schiefer wäre das Zustandekommen einer solchen Structur unverständlich. Im Bruch von der Mohrsmühle bei Vockenhausen im Goldbachthal (Blatt Königstein) tritt, den gerade aus diesem Bruch ziemlich bekannten „bunten Sericitschiefern“ concordant eingelagert, in zwei mehrere Meter mächtigen Zügen ein grau-grünes Gestein auf, das völlig aphanitisch ist, matt aussieht und einen recht massigen Eindruck macht. Im Schliff erkennt man ganz flachflaserige Structur; Aktinolith, Epidot und Chlorit, mit wenig Sericit und viel Magnetit gemischt, umziehen schmale Leisten der farblosen Gemengtheile. Andere Partieen von Feldspath und Quarz sind noch schmaler und dafür länger; man sieht also in demselben Gestein, wie durch stärkeres Strecken der Feldspathleistchen aus Flaserstructur feine Lagenstructur wird.

In der Anordnung ziemlich ähnlich, mineralogisch durch grösseren Reichthum an Chlorit und Epidot und durch Pyrit an Stelle des Magnetit ausgezeichnet, ist das Gestein vom Engelsrich, einem neuen Anbruche unweit Dalberg. Carbonat ist im Gesteinsverbande spärlich, desto reichlicher aber auf Klüften entwickelt, während dieses Mineral dem Vockenhauser Schiefer ganz

fehlt und auf den Klüften neben dem herrschenden Epidot eine sehr untergeordnete Rolle spielt.

Bei körnig-streifiger Structur und grösserer Breite der Lagen wird man gern an eine Entstehung aus Diabas-Porphyrit denken; nur Gesteine mit Gemengtheilen. die die übrigen Componenten an Grösse weit überragen, können zur Bildung der erwähnten dreieckigen Hohlräume und, bei weiter gehendem Druck, breiter Streifen der farblosen Mineralien Veranlassung geben. Ein Beispiel hierfür ist der „Sericitkalkphyllit“ zwischen Wallhausen und Dalberg im Soonwald; breite Zonen von Feldspath, Carbonat und Quarz wechseln mit anderen aus Chlorit, Epidot und Hornblende bestehenden.

Bis auf das Fehlen des Aktinolith ist diesem Gestein sehr ähnlich das Vorkommen im ersten Bruch oberhalb Neudorf im Walluftbal (zwischen Neudorf und Schlangenbad, Batt Eltville), das auch Koch mit den linksrheinischen „Sericitkalkphylliten“ Lossen's vergleicht[1]).

Hierhin gehören ferner mehrere, mit den Augit-Schiefern der ersten Umwandlungs-Stufe wechsellagernde Schiefer im Gräfenbachthal oberhalb Argenschwang im Soonwald. Besonders auffallend ist das Gestein von der ersten Mühle oberhalb des erwähnten Dorfes, das auf dem Querbruch heller und dunkler grüne Streifen zeigt, denen parallel auch die Erze (Schwefelkies) angeordnet sind. Die breiten Lagen der farblosen Gemengtheile werden hier von dünnen Strängen der farbigen durchzogen; sie entsprechen vielleicht den Aktinolith- und Sericitschnüren, die sich bei den Augit-Schiefern vor und hinter den grossen Augiten finden.

Der Mineralcombination nach ident, structurell aber durch die Breite seiner Flasern unterschieden ist ein hell graues Gestein, das hinter dem Dorfe Winterburg am Wege nach Kreuznach mit typischen Augit-Schiefern der ersten Umwandlungsstufe wechsellagert. Jede der grösseren Flasern entspricht wohl einem ursprünglichen Plagioklasindividuum, während die schön entwickelten Chlorit-Epidotflatschen auf Augit zurück zu führen sind.

Bei Gesteinen dieser Art ist wenigstens der Vermuthung über die primäre Structur noch Raum gegeben. aber selbst diese schwindet bei den Schiefern, die im rechtsrheinischen Taunus der Verbreitung nach herrschen. Man kann sie in sericitfreie oder -arme, und somit glanzlose, und sericitreiche mit glänzendem Hauptbruch eintheilen, die letzteren überwiegen der Menge nach, so dass für die Gesammtheit der rechtsrheinischen Vorkommen

[1]) Erläuterungen zu Blatt Eltville, p. 8, Blatt Königstein, v. 14.

der Koch'sche Name „Hornblendesericitschiefer“ gut gewählt ist, wenn man unter Hornblende alle Glieder der Amphibolfamilie zusammenfasst.

Um einzelne Beispiele zu geben, steht ein mattes grau-grünes Gestein auf halbem Wege zwischen Cronberg und Falkenstein (die geologische Karte von diesem Gebiete ist noch nicht erschienen) hart an der Landstrasse an und ist in einem kleinen Anbruche aufgeschlossen. Es ist in der Streichrichtung des Gebirges gestreckt, die Streckung wird besonders auffallend durch langgezogene Chloritflatschen. Der Schliff zeigt, dass dieses Gestein mit dem Hellewalder Schiefer, der sich durch die grossen Chloritflecke mit erhaltener Diabiasstructur auszeichnet, die grösste Aehnlichkeit hat, nur hat die flaserige Structur in Folge der Streckung einer dünnen Lagenstructur Platz gemacht und aus demselben Grunde sind die Chloritflecke zu langen Flatschen geworden.

Bis auf das Fehlen dieser Flatschen ident ist das Vorkommen in dem kleinen Bruch unweit Eppenhain an der Landstrasse nach Königstein (Blatt Königstein); an dem hell grau-grünen Gestein fällt ein matter emailartiger Schimmer auf.

Durch seine geologischen Verhältnisse bemerkenswerth ist das im Wallufthal zwischen der Korn- und Schmölzers Mühle anstehende Gestein (Blatt Eltville). Die Lagenstructur ist auch für das unbewaffnete Auge deutlich ausgesprochen. Beim Schlag bricht das Gestein treppenförmig und die einzelnen Treppenstufen setzen unter einem spitzen Winkel auf; man hat es also mit einer sehr ausgeprägten Knickung zu thun. Während nun die Zonen in dem ganzen Bruch dem Hauptstreichen WSW — ONO folgen, schwankt der Verlauf der Knickung von OSO — WNW bis SSO — NNW. Hat man dies erst im Einzelnen beobachtet, so sieht man auf bald, dass der flache, niedrige Fels, der wie eine Schwelle der Strasse zunächst aus dem Boden ragt, terassenförmig gebaut ist und dass jede einzelne der Stufen eine dem Verlauf der Knickung entsprechende Biegung zeigt.

Im Schliff unterscheidet man Zonen, die wesentlich aus parallelen, langen Aktinolithsäulen und Epidot bestehen, von anderen, die hauptsächlich Feldspath und Quarz führen, aber auch von einzelnen Aktinolithnadeln durchzogen werden. Erze, Ilmenit und Magnetit sind wie gewöhnlich vorhanden. Gelegentlich kommen hier grosse Quarze vor, deren Aussehen sich am besten mit dem der Einsprenglinge aus Quarz-Porphyr vergleichen lässt: das einheitliche Korn ist stark eingebuchtet und die feinkörnige Grundmasse dringt tief hinein. Im Schliff kann dies natürlich so

aussehen, als ob der Quarz Theile der Grundmasse bei der Krystallisation umschlossen hätte.

Die meisten rechtsrheinischen Schiefer unserer Gruppe zeigen aber bei sehr feiner Lagenstructur auf dem Hauptbruche sericitischen Glanz, der in vielen Fällen durch feine Fältelung zu Atlasglanz gesteigert wird.

Sehr schön zeigt diese Merkmale das hell blau-graue Gestein von der Klingenmühle (Blatt Eltville). nur wenig südlich von dem letzt erwähnten Gestein anstehend. Die feinen Streifen der Fältelung liegen im Streichen des Gebirges. senkrecht zu ihnen. unter sich nicht ganz parallel. finden sich wenige breite Riefen, die auf Stauchungs-Erscheinungen zurückzuführen sind und wohl der Entstehung nach mit den deutlichen Knickungen des Vorkommens zwischen Korn- und Schmölzermühle ident sind.

Es lösen sich schmale Zonen von Aktinolith und Sericit mit Epidot einerseits, andererseits Zonen von Feldspath und Quarz ab. Aktinolith und Sericit sind ziemlich streng parallel angeordnet, daher löschen auf grössere Strecken hin dieselben Mineralien gleichzeitig aus. während zwischen Aktinolith und Sericit eine Differenz bis zu 20^0 vorhanden ist. Gelegentlich finden sich auch Flasern. die nur aus Sericit bestehen; sie keilen sich dann bald aus und sind wohl auf primäre Feldspathe zurückzuführen. Die Zonen sind. entsprechend der feinen Fältelung, flach gewunden. Erze, besonders Magnetit, und Leukoxen, resp. Titanit sind hier wie in allen diesen Gesteinen vorhanden.

Durchaus ähnlich ist ein zwischen der Ruine und der Kirche Falkenstein anstehender Schiefer (Blatt Königstein). Er ist ausgezeichnet durch grosse Quarze mit prachtvoller Druck-Zwillingsbildung und gut entwickelten Zoisit, der sich, mehr oder minder deutlich entwickelt, in den meisten Schiefern neben Epidot findet Auch das dritte grosse Grünschiefergebiet des rechtsrheinischen Taunus, die Gegend des Rossert und Hainkopf weist zusammen mit dem weniger stark metamorphosirten Gesteinen der zweiten Umwandlungsstufe und flaserig struirten Schiefern die Endglieder der Aktinolith-Epidot-Gruppe reichlich auf.

Trotz seines makroskopisch durchaus abweichenden Charakters gehört in die erste Hauptgruppe ein sehr wichtiges Gestein von dem oft genannten Abhange nach Ruppertshain. wo es, soweit man dies nach den Lesestücken beurtheilen kann. auf eine schmale Zone beschränkt ist. Der Schiefer ist ungemein reich an grossen Hohlräumen. die theilweise durch Eisenoxydhydrat ausgekleidet sind. Sie alle sind in der Richtung der Schieferung platt gedrückt und senkrecht zu ihr, wie das ganze Gestein, gestreckt. Da demnach die Hohlräume dieselben Veränderungen erfahren

haben wie das Gestein, so müssen sie primär, mit ihm zusammen entstanden, nicht etwa erst durch Verwitterung hervorgerufen sein. Sie waren also wohl ursprünglich Mandelräume; die secundäre Ausfüllung derselben, etwa durch Carbonat, das bei der atmosphärischen Verwitterung aus dem Gestein ausgeschieden wurde, ist durch Sickerwässer fortgeführt und theilweise durch Eisenoxydhydrat ersetzt worden.

Auf dem unebenen Hauptbruche trägt das Gestein sericitischen Glanz, im Querbruch ist es hell grau-blau und zeigt vereinzelt grössere Feldspathe und Quarze. Hier tritt auch eine schöne Fältelung deutlich heraus.

Im Schliff sieht man zonaren Wechsel von ungemein feinkörniger Adinolsubstanz und Sericitblättchen mit ganz dünnen, beinahe farblosen Nadeln. Wenn diese Nadeln etwas dicker werden, so erscheinen sie grünlich und lassen sich als Aktinolith bestimmen.

In sehr feinen Körnchen finden sich ferner Ilmenit, Magnetit und Titanit weit verbreitet. Das ganze Gestein ist stark gefältelt; an den Umbiegungs-Stellen der Sättel und Mulden sind die Fältchen fast regelmässig aufgebrochen und verworfen; an den Verwerfungs-Klüften finden sich dann die körnigen Gemengtheile besonders reichlich.

Die grossen Quarze gleichen ganz den aus dem Gestein zwischen Korn- und Schmölzers Mühle im Walluftthal beschriebenen; auch in sie dringt die Grundmasse hinein. Einzelne der in die Quarze eingedrungenen Partieen zeigen dann eine eigenthümliche Erscheinung: bei sehr starker Vergrösserung sieht man in ihrer Mitte, von Quarz und Feldspath umgeben, eine ausserordentlich feinfaserige, graue, stark lichtbrechende Substanz liegen, über deren Natur bei der Kleinheit und Seltenheit dieser Gebilde nichts zu ermitteln war. Die grossen Feldspathe wurden isolirt, ihr mikrochemisches Verhalten, das nur Natrium erkennen liess, sowie die optische Untersuchung — Spaltblättchen liessen bei einer Auslöschungs-Schiefe von 18° eine positive Bissectrix wenig schief austreten — kennzeichnen sie als Albit. Neben nicht häufigen Epidot kommt auch hier gelegentlich Zoisit vor.

Andere, ähnlich struirte Gesteine zeigen durch ihren Reichthum an Epidot und Ilmenit in Tafeln auch mineralogisch ihre Abstammung von Gesteinen der Diabasfamilie.

Alle Verhältnisse der Aktinolith-Epidot-Gruppe fasst, soweit sie sich auf Structuren beziehen, Anlage 2 zusammen.

Ak

Dritte

Zweite

Erſte

Umwandlungsſtufe

Structur erhalten

Augit er

St

Körniger Diabas

Gesteine mit körnig-streifige

Gesteine mit flaseriger Str

nicht entwickelte Glieder d

gemeinsame sehr feinschie
Reihen mit Lagenstructur

II. Hauptgruppe.

Die zweite Hauptgruppe ist charakterisirt durch ein blaues Amphibolmineral.

Die auffallendste Eigenthümlichkeit dieses Minerals ist neben der intensiven Farbe die ganz schwache Doppeltbrechung; zahlreiche Schnitte erscheinen geradezu isotrop. Dass man es aber mit einem Amphibol zu thun hat, beweisen die Querschnitte, die deutlich ∞P (110) mit dem Winkel $124^{0}\,30'$ und $\infty P \breve{\infty}$ (010) zeigen. Wo eine Bestimmung überhaupt möglich ist, weicht die Axe kleinster Elasticität von c nur um wenige Grade ab.

Bemerkenswerth ist der starke Pleochroismus; die nach $\mathfrak{c}$ schwingenden Strahlen sind blau, nach $\mathfrak{b}$ röthlich violett, nach $\mathfrak{a}$ hellgelb.

Diese Absorption wie die Lage der Axen würde auf Glaukophan stimmen, doch hindert die schwache Doppeltbrechung die sichere Zuweisung zu dieser Species. Eine chemische Bestimmung war leider unmöglich, da bei der geringen Grösse des Minerals der Versuch einer mechanischen Trennung erfolglos blieb und sich auch durch Isolation mittels Flusssäure kein zur Analyse taugliches Material erzielen liess.

Diese optischen Charaktere unterscheiden das Mineral hinlänglich von blau-grünem Aktinolith, der ja oft erwähnt wird. Besonders deutlich wird dies in Gesteinen, die beide Mineralien führen und somit den Uebergang zwischen der ersten und zweiten Hauptgruppe vermitteln.

Am klarsten trägt diese Charaktere das Vorkommen vom Bahnholzer Kopf unweit Wiesbaden, das in einem isolirten Anbruch am Wege von der Kanzelbuche bei Wiesbaden nach Sonnenberg ansteht (Blatt Platte)[1]. Das Gestein ist in der Farbe stumpf dunkel grün bis blau-grün; bei der geringen Grösse der übrigen Gemengtheile fallen wasserhelle Leisten auf, die, wie gewöhnlich, theils von einem Individuum, theils von einem Feldspath-Mosaik eingenommen werden. Die Hornblende ist zum grossen Theil blau-grüner Aktinolith, doch kommen in manchen Individuen dunkel blau gefärbte Partieen vor. Während die blau-grünen Theile die normale Doppeltbrechung des Aktinolith zeigen, verhalten sich die dunkel blauen Partieen scheinbar isotrop; dass dies nicht etwa auf einer Combination der Interferenzfarbe mit der Eigenfarbe beruht, beweist das Zurückbleiben dieser Theile den blaugrünen gegenüber beim Einschieben des Quarzkeils.

---

[1]) Erläuterungen zu Blatt Platte, p. 18.

Lediglich auf diesen blauen Amphibol eine Hauptgruppe zu gründen, wäre wohl nicht gerechtfertigt, wenn nicht die Gesteine, die sie als herrschenden farbigen Gemengtheil führen, einen abweichenden Charakter trügen.

Thatsächlich sind sie fast alle sehr sericitreich, epidotarm oder epidotfrei und zeichnen sich durch ein Glimmermineral, das den Gesteinen der Aktinolith-Epidot-Gruppe durchaus fremd ist, aus. Der Glimmer ist stark doppeltbrechend, löscht, wenn er nicht gewunden ist, parallel den Spaltrissen aus und zeigt deutlichen Pleochroismus zwischen hell weiss-gelb und dunkel olivengrün [1]).

Die Menge der hierher gehörigen Schiefer ist nicht gross. Gesteine der ersten Umwandlungsstufe sind mir gar nicht, von denjenigen der zweiten nur ein Beispiel bekannt.

Zweite Umwandlungsstufe.

Auf dem Pfaffenstein bei Königstein treten dunkel blau-grüne, auf dem Hauptbruch stark glänzende Schiefer auf, die besonders schön beim Bau der Rothschild'schen Villa vorübergehend aufgeschlossen waren. Sehr schmale Zonen von Sericit und Chlorit umschliessen feldspathreiche Partieen, in denen eigenthümlich geradlinig begrenzte Mineralanhäufungen liegen. Stets sind diese Anhäufungen aus dem blauen Amphibol in zahlreichen kleinen Individuen und aus dem erwähnten Glimmermineral in unregelmässigen Fetzen zusammengesetzt, oft gesellt sich noch Biotit mit einem Pleochroismus zwischen hell gold-gelb und braun nebst etwas Erz hinzu. Die Gestalt der Summe dieser Mineralien lässt sich zwanglos auf Längs- und Querschnitte durch Augite zurückführen, auch die Lage in dem Feldspath-Mosaik spricht für eine Entstehung aus Augit, da ja vor und hinter dem Augit auch in den Augit-Schiefern des Soonwaldes sich die farblosen Gemengtheile ansiedeln.

Wenn der blaue Amphibol ausserhalb dieser Anhäufungen auftritt, so sind auch dann seine kleinen Säulchen gewöhnlich von dem pleochroitischen Glimmer begleitet.

Epidot fehlt in diesem Gestein fast ganz, Erze treten sehr zurück.

Für dieses Gestein kann man eine Entstehung aus Diabas-Porphyrit wohl mit Sicherheit annehmen.

---

[1]) Obgleich auf das Vorkommen von Biotit geachtet wurde, fand er sich nur in dieser Hauptgruppe sowie in einigen hoch entwickelten Gliedern der Chloritgruppe.

Dritte Umwandlungsstufe.

Dieselben Mineralcomponenten, aber in durchaus anderer Anordnung, trifft man in einem unruhig blauen Gestein vom Hainkopf unweit vom Nickelskreuz. Im Querschnitt sieht man stark gefältelte, sericitische Zonen von blauer, grauer und grüner Farbe, die sich selbst durch starke Systeme nicht auflösen lassen. In einem Schnitt parallel zur Schieferung erkennt man zahllose kleine Nädelchen des blauen Amphibols, die im Allgemeinen filzig durch einander liegen, in der Nähe grösserer Feldspathe aber sich radial stellen und mit den gleichfalls radial gestellten Sericitblättchen gelegentlich zu dichten Schnüren verschmelzen. Neben Magnetit und Titanit findet sich hier auch Zoisit, ferner ein Mineral, das sich im Schliff nicht nachweisen liess, das aber bei Behandlung des Gesteinspulvers mit Flusssäure regelmässig in geringer Menge zurückblieb. Es erschien dann in farblosen Körnchen von mässiger Doppeltbrechung, die eine sehr starke Natronreaction gaben. Dies deutet auf ein natronreiches Glied der Skapolithreihe. — Aehnliche Gesteine treten am Pfaffenstein auf; bei einzelnen von ihnen betheiligt sich auch die Adinolsubstanz an der Radialstellung der übrigen Gemengtheile um grössere Einsprenglinge.

Etwas anders struirt, schon für das unbewaffnete Auge flaserig, ist ein Gestein von dem Abhange nach Ruppertshain; glänzende, blau - graue Häutchen umgeben weisse, linsenförmige Massen.

Im Schliff erkennt man prachtvolle Fältelung; wo die Falten steiler werden, sind in den Sätteln und Mulden Verwerfungen zu beobachten, oft verbunden mit Schleppung. Die weissen, linsenförmigen Massen bestehen grösstentheils aus Feldspath; gelegentlich finden sich grössere Individuen mit Zwillingsstreifung, die durch Sericitblättchen und Amphibolnädelchen getrübt sind. Sie werden umzogen von Strängen, die aus Sericit und dem blauen Amphibol bestehen und oft in der beschriebenen Weise auf das Innigste mit einander verbunden sind. Erze und Titanit, oft in enger Beziehung zu einander, liegen auf ihnen.

III. Hauptgruppe.

Bei den bisher besprochenen Schiefern liess sich die Entstehung aus einem Gestein der Diabasfamilie immer mit Sicherheit darthun, sodass in einem Gestein aus der Südzone des Taunus die Anwesenheit von Aktinolith-Epidot und des blauen Amphibols geradezu als Beweis für die ursprüngliche Diabasnatur gelten kann. Anders wird dies bei den Gesteinen der dritten, durch

Chlorit charakterisirten Hauptgruppe. Die Combination: Chlorit, Albit, Quarz, Sericit, eventuell Carbonat und Erze ist in einem dynamometamorphen Gebiet weder für die Entstehung aus einem Eruptiv- noch einem Sedimentgestein charakteristisch. Thatsächlich treten auch im Taunus viele Gesteine von dieser Zusammensetzung auf, bei denen durch ihre geologische Lagerung der Gedanke an die Entstehung aus einem Eruptivgestein ausgeschlossen ist, so der „Glimmersericitschiefer“ und der grösste Theil der „bunten Sericitschiefer“ KOCH's[1]). Es bleiben aber noch genug Schiefer übrig, bei denen der Ursprung zweifelhaft ist. Analoge Gesteine des linksrheinischen Taunus stehen unter den „grünen Sericitphylliten“ LOSSEN's[2]). Für die makroskopische Beschreibung sei auf diese Autoren verwiesen.

Mehrere Gründe legen, ganz abgesehen von der Analogie mit anderen Grünschiefer-Gebieten, die Vermuthung nahe, dass auch unter den Chlorit-Schiefern sich metamorphe Gesteine der Diabasfamilie befinden. Die Umwandlung des Augit in Chlorit und Carbonat oder bei der leichten Beweglichkeit des Carbonates nur in Chlorit ist überhaupt eine sehr verbreitete Erscheinung. Thatsächlich finden sich auch, wie oben bereits erwähnt wurde, in den Gesteinen der ersten wie der zweiten Umwandlungsstufe Partieen, in denen der Augit nur diese Producte geliefert hat; die Schiefer wurden zur Aktinolith-Epidot-Gruppe gestellt, weil die chloritischen Gesteinstheile der Menge nach bedeutend hinter den an Aktinolith und Epidot reichen Partieen zurücktreten. Besonders sei an das Hellewalder Gestein erinnert, das in den grossen Chloritflecken noch deutlich Diabasstructur erkennen lässt. Solche Vorkommen zeigen, dass die Tendenz, Augit in Chlorit umzuwandeln, auch im Taunus vorhanden war, und deuten, da man sie ihrer geologischen Unselbstständigkeit wegen nicht als Vertreter der ersten und zweiten Umwandlungsstufe ansprechen kann, wenigstens an, wie solche Gesteine beschaffen sein würden. Sodann treten Chlorit-Schiefer sehr gern innig verbunden mit echten Diabas-Schiefern auf, und schliesslich vermitteln Gesteine, in denen Aktinolith und Epidot mehr und mehr zurücktreten, den Uebergang zwischen den einzelnen Gruppen. So kommen, um ein Beispiel zu geben, im Bruch hinter Neudorf im Walluftthal zusammen mit einem Epidot führenden „Sericitkalkphyllit“ beinahe epidotfreie Chlorit-Schiefer mit Carbonat vor, die also in die dritte Gruppe gehören.

Die Entscheidung, ob ein solcher Chlorit-Schiefer metamor-

---

[1]) Text zu den Blättern Königstein, Eltville etc., 1880.
[2]) Linksrheinische Fortsetzung des Taunus etc., 1867, p. 585—591.

phes Sediment oder metamorpher Diabas ist, ist wohl nur von Fall zu Fall, und selbst dann nur selten mit voller Sicherheit zu treffen. Die Analyse kann helfen, wenn Carbonat entwickelt ist; fehlt dieses, so ist die Zusammensetzung durch den Austritt allen Kalkes so gründlich geändert, dass von grösserer oder geringerer Diabas-Aehnlichkeit kaum noch die Rede sein kann.

Am besten führt die Untersuchung der Lagerung zum Ziel, doch sind im Taunus die Aufschlüsse so schlecht, dass man nur in seltenen Fällen sich dieses Mittels bedienen kann.

Die günstigsten Umstände vereinigen sich noch, abgesehen von dem Neudorfer Gestein, im Bruch von der Lohmühle bei Stromberg im linksrheinischen Taunus. Das Gestein macht einen massigen Eindruck — STEININGER bezeichnete es auf seiner Karte als Grünstein — und ist carbonatreich. Im Schliff sieht man zonaren Wechsel von Feldspath, Quarz und Carbonat mit Sericit und Chlorit; Epidot tritt ganz zurück[1]).

Bei den Carbonatfreien Varietäten, wie sie im rechtsrheinischen Taunus vorkommen, ist man lediglich auf zufällig erhaltene Merkmale, wie Ilmenit mit seinen Umwandlungsproducten oder Chloritflatschen mit etwas Epidot angewiesen, um Schlüsse auf das ursprüngliche Material ziehen zu können. Das Gipfelgestein des Hainkopf, sowie einige Vorkommen vom Südabhange des Rossert machen durch solche Eigenthümlichkeiten ihre Entstehung aus Gliedern der Diabasfamilie wahrscheinlich. Bedenkt man aber, wie unwesentlich diese Merkmale sind und wie leicht sie verschwinden können, ohne hierdurch den Gesteinscharakter wesentlich zu ändern, so wird man zu der Vermuthung gedrängt, auch andere Chlorit-Schiefer könnten umgewandelte Diabase sein.

Zwei Möglichkeiten sind vorhanden, um die langsamen Uebergänge vom umgewandelten Eruptiv- zum umgewandelten Sedimentgestein zu erklären. Man kann annehmen, dass diese Uebergänge primär, also schon vor der Aufthürmung des Gebirges, durch Tuffe vorhanden waren, in denen sich Eruptiv- und Sedimentmaterial vereinigt haben, kann aber auch dem Gebirgsdruck diese nivellirende Kraft zuschreiben.

Wie er direct die primäre Structur vernichtet und den Gesteinen eine neue, in extremen Fällen von der ursprünglichen Anordnung unbeeinflusste aufzwingt, kann er indirect durch Mineral-Neubildung und die dadurch hervorgerufene Aenderung der Lösungsfähigkeit der Componenten die ursprüngliche Zusammen-

[1]) Vergl. DUMONT. Mémoires etc. Mém de l'Académie royale de Belgique, XXII, 1848, p. 349.

setzung so verändern, dass gleiche Gesteine durchaus unähnlich und ganz verschiedene, für unsere heutigen Mittel und Erfahrungen wenigstens, völlig gleichartig werden können.

Contactproduct.

Kurze Erwähnung verdient noch ein Gestein, das an der Falkensteiner Kirche, unmittelbar an der Grenze von Diabas-Schiefer (aus der Aktinolith-Epidot-Gruppe) und metamorphem Sediment (dem bunten Sericitschiefer Koch's) ansteht, weil es vielleicht als Contactproduct zu deuten ist. Im Querbruch wechseln weisse und violette Zonen, das Gestein hat daher Aehnlichkeit mit den von Lossen im Text von Blatt Schwenda erwähnten Contactgesteinen vom Haselthale und von Passbruch (p. 39).

In den violetten Zonen herrschen Sericit, Chlorit, Titanitkörnchen und Erze in Häufchen. Die Erzkörnchen werden theilweise roth durchsichtig, sind also wohl als Eisenglimmer aufzufassen. Die farblosen Zonen bestehen wesentlich aus Adinolsubstanz, die von Sericit durchzogen wird. Im Parallelschliff wird die Aehnlichkeit mit Diabas-Contactgesteinen noch auffallender. In der feinkörnigen Grundmasse sieht man höher krystallin entwickelte Partieen, die oft von Chlorit und Erzen umgeben sind. Durch Streckung erscheinen sie langgezogen, dabei verlieren sie langsam ihren abweichenden Charakter und verschmelzen mit der Hauptmasse des Gesteins, ohne dass man eine scharfe Grenze angeben könnte.

Chemische Untersuchung.

Da zur Eintheilung der Diabas-Schiefer neben den mineralogischen Merkmalen auch structurelle Unterschiede benutzt wurden, erschien es angemessen, die chemische Zusammensetzung nicht bei den einzelnen Gruppen, sondern gemeinsam zu behandeln.

Von den vorliegenden Analysen wurden vier (X, IX, XII u. XIV) schon früher an den in der Tabelle angeführten Stellen publicirt, sechs bisher unveröffentlichte (III — VIII) verdanke ich der Güte des Herrn Prof. Dr. Lossen, auf dessen Veranlassung sie zur Fortführung seiner Untersuchung über die Taunus- und Soonwaldgesteine im Laboratorium der königl. Bergakademie unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Finkener schon vor mehreren Jahren ausgeführt wurden. Auf fünf von diesen, die Analysen III — VII, bezieht sich Lossen's Bemerkung in der oben wiedergegebenen Anmerkung zu seinen Studien etc., II, 1884: „Hierzu kommt,

dass nach fünf Analysen die Gesteine chemisch mit dem Diabas ganz nahe übereinstimmen." Herr Prof. LOSSEN war so freundlich, mir auch Proben der analysirten Gesteine zu übersenden; ich konnte daher neben der von ihm gebrauchten Bezeichnung in eckigen Klammern die Stellung angeben, die jedem der Schiefer nach der in dieser Arbeit angewendeten Eintheilung zukommen würde. Die Analyse XV übernahm gütigst Herr Prof. Dr. JANNASCH in Göttingen, vier Analysen endlich (I, II, IX und XIII) wurden von mir ausgeführt. Der hierbei eigeschlagene Weg wich von dem allgemein üblichen insofern ab, als nach dem Vorgange von Prof. TREADWELL in Zürich nach Abscheidung der SiO_2 und und Oxydation des Filtrates Al_2O_3, TiO_2 zum Theil und das gesammte Eisen aus neutraler Lösung mittelst Ammonacetat ausgefällt wurde. Diese Fällung wurde dann mit dem nach Behandlung der SiO_2 mit HFl gebliebenen Rückstande (dem anderen Theil der TiO_2 und den nicht völlig entfernten Sesquioxyden) vereinigt, geglüht, gewogen und mit $KHSO_4$ geschmolzen. Nach Lösen dieser Schmelze wurde TiO_2 durch Kochen abgeschieden, das Filtrat auf ein kleines Volumen gebracht, mit reinem Zink reducirt und das Eisen durch Titriren mit Chamäleon - Lösung bestimmt. Berechnet man nun das Eisen als Fe_2O_3, und zieht dieses mit der direct bestimmten TiO_2 von der zuerst festgestellten Summe der Sesquioxyde + TiO_2 ab, so ist der Rest Al_2O_3. Zu den übrigen Bestimmungen wurden die gewöhnlichen Methoden benutzt.

Nur eines von diesen vier der Analyse unterworfenen Gesteinen war so homogen, dass ein Handstück sofort verarbeitet werden konnte; es war dies IX, der gefleckte Schiefer. Bei XIII, dem löcherigen Gestein, mussten Theile, die besonders reich an den mit offenbar secundärem Eisehydroxyd ausgekleideten Hohlräumen waren, von der Analyse ausgeschlossen werden. Das Material zu den Analysen I und II endlich wurde aus einem Stück des Rauenthaler Diabases gewonnen, welches das unveränderte Gestein wie die Quetschzonen besonders deutlich zeigte. Das Gestein wurde in kleine Stücke zerschlagen und die unveränderten wie die veränderten Partieen gesondert. Eine absolut strenge Trennung war auf diese Weise natürlich nicht durchzuführen.

(Folgen die Analysen umstehend.)

	I.	II.
SiO_2	51,82	44,28
TiO_2	0,44	0,93
Al_2O_3	11,66	18,72
Fe_2O_3	4,39	4,01
FeO	5,46	10,24
MgO	7,02	7,64
CaO	12,65	7,55
Na_2O	3,38	3,49
K_2O	0,32	0,74
H_2O	1,25	1,75
S	0,32	0,41
CO_2	1,01	0,67
Summa . . .	100,72	100,43
Spec. Gew. .	3,008	2,960
Analysator .	M.	M.

I. Diabas, ungequetscht, Rauenthal.

II. Quetschzonen aus Diabas. Rauenthal.

	III.	IV.	V.
SiO_2	44,45	45,03	45,55
TiO_2	2,58	2,11	1,87
Al_2O_3	14,33	14,74	14,98
Fe_2O_3	3,19	4,01	3,16
FeO	8,55	7,12	9,60
MgO	7,00	7,43	7,40
MnO	0,17	0,02	—
CaO	12,62	12,71	12,15
Na_2O	1,87	2,22	1,80
K_2O	0,88	0,30	1,28
H_2O	4,00	2,92	1,75
P_2O_5	0,45	0,39	0,19
S	0,14	SO_3 0,31	S 0,30
CO_2	—	0,10	0,16
Org. Subst. .	0,08	0,05	—
Summa . . .	100,31	99,46	100,19
Spec. Gew. .	3,11	2,956	3,060
Analysator .	STARCK.	PUFAHL.	STARCK.

	VI.	VII.	VIII.
SiO_2	46,08	46,60	55,16
TiO_2	1,53	0,77	0,15
Al_2O_3	16,06	15,50	15,38
Fe^2O_3 . . .	1,50	4,21	4,54
FeO	8,57	5,69	4,34
MgO	8,49	6,82	6,37
MnO	—	—	Spur
CaO	8,68	8,21	3,34
Na_2O	2,81	3,65	4,13
K_2O	0,38	1,61	1,27
H_2O	5,97	4,65	4,18
P_2O_5	0,18	0,19	0,16
S	FeS 0,15	SO_3 0,22	SO_3 0,15
CO_2	0,10	1,79	1,06
Org. Subst. .	0,07	—	—
Summa . . .	100,57	99,91	100,20
Spec. Gew. .	2,948	2,871	2,749
Analysator	SCHIERHOLZ.	SCHIERHOLZ.	PUFAHL.

III. Augit-Schiefer, zwischen Argenschwang und Spall im Fahrwege anstehend. [Aktinolith - Epidot - Gruppe, erste Umwandlungsstufe.]

IV. Augit-Schiefer, Steinbruch in Gräfenbachthal oberhalb der Ausmündung des Spaller Thälchens. [Aktinolith-Epidot-Gruppe, erste Umwandlungsstufe.]

V. Augit-Schiefer, Fischbachthal unterhalb Winterburg an der Strasse nach Kreuznach. rechtes Ufer. [Aktinolith-Epidot-Gruppe, zweite Umwandlungsstufe (mit Augit).]

VI. „Sericitkalkphyllit“, zwischen Dalberg und Spaabrücken. [Aktinolith-Epidot-Gruppe. Grenze der zweiten und dritten Umwandlungsstufe, flaserig.]

VII. „Sericitkalkphyllit“. zwischen Wallhausen und Dalberg. [Aktinolith-Epidot-Gruppe, dritte Umwandlungsstufe, körnig-streifig.]

VIII. Chlorit-Schiefer, Bruch hinter der Lohmühle bei Stromberg. [Chlorit-Gruppe, dritte Umwandlungsstufe.]

Analyse III — VIII nach brieflicher Mittheilung des Herrn Prof. Dr. LOSSEN.

	IX.	X.		XI.
SiO_2	51,58	56,39		59,926
TiO_2	0,19	0,81		0,435
Al_2O_3	19,52	15,12		15,010
Fe_2O_3	4,48	7,04		1,847
FeO	4,64	3,01		5,616
MgO	5,40	3,86		4,559
CaO	4,37	2,87		1,436
Na_2O	4,57	7,49		6,086
K_2O	2,10	0,75		2,441
H_2O	2,91	2,11	$H_2O + SiFl_4$	2,428
P_2O_5	—	0,45		Spur
S	0,31	SO_3 0,11	CuO	0,047
CO_2	—	0,05		—
Summa	100,07	100,05		99,834
Spec. Gew. . .	2,861	2,788		2,796
Analysator . .	M.	PUFAHL		LIST

	XII.	XIII.
SiO_2	60,224	61,03
TiO_2	1,489	0,16
Al_2O_3	15,985	21,41
Fe_2O_3	1,113	4,81
FeO	4,939	1,47
MgO	2,670	0,56
CaO	2,196	2,54
Na_2O	6,708	4,44
K_2O	2,585	2,20
H_2O . . . . . $+ SiFl_4$	2,127	H_2O 1,04
P_2O_5	0,039	—
S	0,051	0,33
CO_2	—	—
Summa	100,099	99,99
Spec. Gew.	2,788	2,680
Analysator	LIST	M.

IX. „Hornblende-Sericitschiefer" (gefleckter Schiefer), Abhang nach Ruppertshain. [Aktinolith - Epidot - Gruppe, zweite Umwandlungsstufe].

X. „Hornblende-Sericitschiefer" (Grünschiefer LOSSEN's), Ruppertshain. [Aktinolith-Epidot-Gruppe, dritte Umwandlungs-

stufe.] Aus LOSSEN, Studien. II. 1884. p. 534. Anm. 1, No. VI.

XI. Grüner Schiefer LIST's, Naurod bei der alten Kupfergrube. [Gruppe ?] Aus LIST's chem. min. Untersuchung d. Taunusschiefer, I. Annalen der Chemie, Heidelberg 1852, p. 198.

XII. Grüner Schiefer LIST's. Leichtweisshöhle bei Wiesbaden. [Gruppe ?] Eodem loco.

XIII. Löcheriges Gestein mit Mandelräumen. Abhang nach Ruppertshain. [Anhang zur Aktinolith-Epidot-Gruppe.]

	XIV.
Kieselsäure	57.026
Thonerde	15,572
Eisenoxydoxydul .	1,443
Eisenoxydul . . .	8,628
Magnesia	0.920
Kalk	6.475
Alkalien	7.265
Wasser	2,671
Summa	100,00

Spuren v. kohlensaurem Kalk wurden nachgewiesen.

Spec. Gew.	2,918
Analysator	LIST.

	XV.
SiO_2	62,45
TiO_2	0,62
Al_2O_3	15,94
Fe_2O_3	3,18
FeO	2,24
MnO	0,12
CaO	0,83
MgO	2,75
Na_2O	2,63
K_2O	6,24
P_2O_5	0,14
Cl	0,05
S	0,04
CO_2 (org.) . .	0,22
H_2O	2,97
Summa . . .	100,42
Spec. Gew. .	2,768
Analysator	JANNASCH.

XIV. Grüner Schiefer LIST's, Königstein. [Aktinolith-Epidot-Gruppe?] Aus LIST's chem. miner. Untersuchung der Taunusschiefer, II. Annalen der Chemie, 1852, p. 274.

XV. „Hornblende-Sericitschiefer", Pfaffenstein bei Königstein. [Gruppe des blauen Amphibolminerals, zweite Umwandlungsstufe.]

Analyse XV nach brieflicher Mittheilung des Herrn Prof. Dr. JANNASCH.

Ein Blick auf die Gesammtheit der Analysen zeigt, dass die chemische Zusammensetzung der untersuchten Gesteine in eben so weiten Grenzen schwankt, wie die Mineralcombination und die Structur. Während einzelne Analysen vollkommen auf

Diabas passen, weichen andere so weit ab, dass sie eher gegen, als für eine Entstehung aus Diabas zu sprechen scheinen.

Berücksichtigt man zunächst den Rauenthaler Diabas und seine Quetschzonen (I. und II.) nicht und gruppirt die übrigen Analysen nach der Art ihrer Verschiedenheit gegenüber dem normalen Diabas, so erhält man zwei grössere Reihen (III — VIII und IX — XIII) und zwei vereinzelt stehende Analysen (XIV und XV). In der ersten Reihe tragen die Analysen III — VII vollständigen Diabascharakter, bei keiner einzigen könnte man über ihre Zugehörigkeit zu Gesteinen der Diabasfamilie im Zweifel sein. Kieselsäure schwankt in sehr engen Grenzen um 45 pCt., Thonerde um 15 pCt., Eisenoxyd und Eisenoxydul zusammen um 10 pCt., Magnesia ist in bedeutender Menge vorhanden, ebenso Kalk, während die Alkalien schwach vertreten sind und unter ihnen Natron herrscht. Vergleicht man sie nun unter einander und ordnet sie nach dem Sinken des Gemengtheiles, der in dieser Reihe am meisten schwankt, des Kalkes, so findet man, dass in demselben Grade Kieselsäure und die Alkalien zunehmen. (Die Differenzen zwischen III und IV sind zu gering, als dass sie diese Gesetzmässigkeit stören könnten.) Die gleiche Reihenfolge erhielte man, wenn man die analysirten Gesteine nach dem Grade der Umwandlung angeordnet hätte. Ein gewisser Sprung macht sich zwischen Augit-Schiefern und Sericit-Kalk-Phylliten, also zwischen der ersten und zweiten Umwandlungsstufe einerseits, der dritten andererseits geltend, indem der Kalk von 12 pCt. auf 8 pCt. sinkt, eine Andeutung dafür, dass Kalk bei der Umwandlung des Augit in Hornblende, Epidot und Chlorit austritt resp. weggeführt wird. Mit dem Chlorit-Schiefer von Stromberg, der noch 6 pCt. Magnesia, aber nur noch 3 pCt. Kalk und dafür 4 pCt. Natron besitzt, erreicht diese der folgenden gegenüber durch das Constantbleiben der Magnesia charakterisirte Reihe ihr Ende. In ihrem ganzen Verlauf bietet sie einen vorzüglichen Beleg für den engen Zusammenhang der zwischen den structurellen, mineralogischen und chemischen Veränderungen besteht.

Weit stärker sind die Veränderungen in der zweiten Reihe (IX — XIII) ausgeprägt. In ihr sinken alle zweiwerthigen Metalle, auch die Magnesia, und hierin liegt der wesentliche Unterschied der ersten Reihe gegenüber. Kieselsäure und die Alkalien steigen in Folge dessen bis zur völligen Verwischung des Diabascharakters. Am wenigsten verändert ist IX, der gefleckte Schiefer vom Abhange nach Ruppertshain; wie in seiner Structur — er gehört der zweiten Umwandlungsstufe an — steht er auch in seiner chemischen Zusammensetzung zwischen Diabas resp. den

Schiefern der ersten und den Gesteinen der dritten Umwandlungsstufe.

Analyse X bezieht sich auf ein auffallend feldspathreiches und sericitarmes Gestein; die meisten anderen Schiefer der dritten Stufe werden wohl etwas weniger Natron und dafür mehr Kali enthalten. Ihrem ganzen Habitus nach schliessen sich hier die List'schen Analysen seiner „grünen Schiefer" von Naurod und der Leichtweisshöhle bei Wiesbaden (XI uud XII) an; die Gesteine selbst sind mir nicht bekannt. Am meisten weicht, wie im Mikroskop so auch in der Analyse, das löcherige Gestein vom Abhange nach Ruppertshain (XIII) von der Zusammensetzung des Diabases ab; Kalk ist auf $2^1/_2$ pCt., Magnesia auf $^1/_2$ pCt. gesunken, Kieselsäure ist mit 61 pCt. vertreten, und doch muss das Gestein, wie das Vorkommen der Mandelräume zeigt, ursprünglich basisch gewesen sein. Man kann vielleicht annehmen, das Gestein sei schon vor der Faltung zersetzt gewesen und es habe daher der grösste Theil seines Kalkes und seiner Magnesia in den Mandelräumen gesteckt. Später, während oder nach der Faltung, ist dann der Inhalt der Mandelräume durch die Sickerwässer fortgeführt worden.

Auf einen anderen Weg weist die List'sche Analyse eines „grünen Schiefers" von Königstein (XIV) hin; das Gestein selbst kenne ich nicht, doch ist die chemische Zusammensetzung nur für ein sehr epidot- und feldspathreiches Gestein, wie solche thatsächlich nicht selten vorkommen, verständlich.

XV endlich, die Analyse eines Schiefers vom Pfaffenstein, eines Gliedes der zweiten Umwandlungsstufe der durch das blaue Amphibolmineral charakterisirten Gruppe, zeichnet sich vor allen übrigen durch das gewaltige Ueberwiegen des Kali über das Natron aus, wie es sich bei diesem überaus sericitreichen Gestein erwarten liess. Sonst schliesst sich die Analyse mit ihrer hohen Kieselsäure, ihren geringen Zahlen für die zweiwerthigen Metalle dicht an XIII an. So fremdartig uns das Herrschen des Kali auch anmuthet, so ist doch an einer Entstehung aus Diabas wohl nicht zu zweifeln; die Gestalt der Häufchen, in denen das blaue Amphibolmineral allein oder mit Glimmer auftritt, rührt mit grosser Sicherheit von primärem Augit her. Denkt man sich nun den blauen Amphibol, der nie in sehr grosser Menge in den Gesteinen vorhanden ist, völlig austreten, so kommen wir zu Schiefern, die herrschend aus Sericit, Quarz und Feldspath bestehen, deren Analyse viel Kieselsäure, viel Kali und wenig zweiwerthige Metalle zeigt, mit anderen Worten, zu einer grossen Reihe der „bunten Sericitschiefer" Koch's. Es nähern sich also hier wieder, ganz wie es bei den Chlorit-Schiefern der Fall war,

die Umwandlungsproducte der Diabasgesteine und der Sedimente in so hohem Grade, dass bei unseren heutigen Erfahrungen und Mitteln die Grenze nicht festgestellt werden kann. Der grosse Unterschied in den Alkalien, der zwischen der eben besprochenen Analyse und allen übrigen vorhanden ist, rechtfertigt die Abtrennung der Schiefer mit dem blauen Amphibolmineral zu einer besonderen Gruppe.

Die Beziehungen zwischen dem spec. Gewicht und der mineralogischen Zusammensetzung aller dieser Gesteine sind ungemein einfach. Der schwerste aller wesentlichen Gemengtheile ist nächst Ilmenit der Augit, daher haben die am wenigsten veränderten Gesteine das höchste Gewicht. An sie schliessen sich die an Aktinolith und Epidot reichen und nach ihnen die Chlorit führenden wie die sericitreichen Schiefer mit dem blauen Amphibolmineral an. In noch höherem Grade drückt sich im spec. Gewicht das Mengenverhältniss der farbigen und farblosen Gemengtheile aus; je mehr Kalk und Magnesia ab-, die Alkalien und Kieselsäure zunehmen, desto leichter wird das Gestein. Bei Entwicklung von Carbonaten muss natürlich die entsprechende Menge Kalk von der Summe der zweiwerthigen Metalle in Abzug gebracht werden, damit diese Erwägung richtig bleibt. Im Allgemeinen kann man daher sagen: je stärker das Gestein metamorphosirt worden ist, je mehr also seine stoffliche Zusammensetzung sich vom Diabas unterscheidet, desto niedriger wird auch sein specifisches Gewicht.

Ein Versuch, sämmtliche Analysen zu deuten, kann daher das spec. Gew. unberücksichtigt lassen, dagegen muss er erklären:

1. die Abnahme der zweiwerthigen Metalle, und zwar bald des Kalkes und der Magnesia, bald nur eines von beiden,
2. die Zunahme der Alkalien.

Die Zunahme der Kieselsäure erklärt sich zum Theil aus der Abnahme der übrigen Bestandtheile.

Die einfachste und nächst liegende Erklärung bietet die Annahme, als Ausgangsmaterial habe vielleicht nicht nur compacter Diabas und Diabas-Porphyrit, sondern auch eine Mischung von Sediment und Theilen von Diabas, sogenannte Schalsteine, vorgelegen. Der Charakter der Abweichung des Schiefers vom Diabas hinge dann nur von der Art, der Grad von der Menge des beigemischten Sedimentes ab. Ebenso zwanglos findet dann die an sich befremdende Thatsache, dass Abkömmlinge von Diabas und metamorphische Sedimente sich in ihren extremsten Gliedern nicht mehr unterscheiden lassen, ihre Aufklärung.

Für einen grossen Theil der untersuchten Gesteine, für zahlreiche Schiefer der dritten Umwandlungsstufe, mag diese An-

nahme berechtigt sein, ohne dass sich allerdings das Vorkommen von Schalstein oder Spuren von ihm im Taunus nachweisen liessen; für einen anderen Theil von ihnen muss man jedoch eine Entstehung aus compacten Eruptivmaterial für wahrscheinlicher halten.

Spricht schon die wiederholt betonte Continuität der Reihe vom Diabas an bis zu typischen Schiefern dafür, wie sie die Gemengtheile ihrer Art und ihrer Verwebung nach erkennen lassen, so wird diese Ansicht noch bestärkt durch die Betrachtung der Analysen. Analyse IX, der gefleckte Schiefer von Ruppertshain, zeigt im Mikroskop alle Uebergänge nach der ersten wie nach der dritten Gruppe hin; er ist, wie die Structur an allen Stellen seines grossen Verbreitungsgebietes zeigt, gewiss nicht aus Schalstein, sondern aus compactem Diabas entstanden. Und doch entfernt er sich seiner chemischen Zusammensetzung nach von ihm und vermittelt auch chemisch zwischen dem Eruptivgestein und den Schiefern der dritten Stufe.

Für die Reihe III--VIII gilt, wie schon gezeigt wurde, das Gleiche, nur sind die Veränderungen hier überhaupt geringer, die Gesetzmässigkeit also weniger auffallend.

Einen Weg, eine Erklärung dieser Gesetzmässigkeit zu versuchen, zeigt uns vielleicht der Rauenthaler Diabas. Ein Vergleich der Analysen I und II des unveränderten Gesteins und seiner Quetschzonen ergiebt die überraschende Thatsache, dass die dynamometamorph veränderten Theile den unveränderten gegenüber ein Sinken der Kieselsäure zeigen, während in allen anderen Fällen ein Steigen zu beobachten war. Mit der Kieselsäure sinkt auch Kalk, dagegen steigt der Thonerdegehalt bedeutend.

Nun ist der ganze Gesteinskörper im Rauenthaler Bruch von Trümern durchzogen, die wesentlich von Quarz und Kalkspath erfüllt sind; auf ihnen finden wir also das Material wieder, das die Quetschzonen verloren haben. Man kann demnach die sauren, carbonatreichen Trümer einerseits, die basischen Quetschzonen andererseits als Spaltungsproducte des ursprünglichen Diabases unter Einwirkung des Gebirgsdruckes auffassen; in extremen Fällen, bei stärkerer Einwirkung des Druckes, müsste ein solcher Vorgang zur Entstehung zweier selbstständiger Gesteinskörper, eines basischen und eines sauren, führen können. Die Annahme einer solchen Spaltung erklärt die Verhältnisse im Rauenthaler Bruch, eine strenge Uebertragung auf alle Diabas-Schiefer würde an der Schwierigkeit scheitern, auf diese Weise die Zunahme der Alkalien zu erklären, ganz abgesehen davon, dass die basischen Partieen, mit Ausnahme einiger sehr vereinzelter Andeutungen auffallend chloritischer Gesteine, nicht nachzuweisen wären. Wir

entnehmen daher den geschilderten Verhältnissen die Lehre, dass mit der mechanischen Gesteinsumwandlung ein Austritt von Material verbunden sein kann, und dass sich das ausgetretene Material an einer anderen Stelle findet.

Dass thatsächlich solche Wanderungen von Mineralsubstanz stattgefunden haben, beweist das häufige Vorkommen von Epidot. Quarz, Feldspath, Carbonat, Chlorit und Hornblende - Asbest auf Klüften im Gebiete der Diabas-Schiefer und ihrer Nebengesteine. Sodann wurde bei der Schilderung des mikroskopischen Befundes öfters erwähnt, dass Augit sich in Aktinolith oder Epidot oder Chlorit umgewandelt habe, ohne dass sich mit Aktinolith oder Chlorit ein kalkreicher, mit Epidot ein magnesiareicher Gemengtheil verbunden fände. Es muss also Kalk resp. Magnesia ausgetreten und fortgeführt worden sein; die Annahme eines solchen Vorganges würde die Abnahme der zweiwerthigen Metalle ganz. die Zunahme der Kieselsäure zum Theil erklären. Ein Theil der gelösten Substanz wurde dann auf Klüften abgesetzt, wie die Verhältnisse im Rauenthaler Bruch und die zahlreichen Kluftausfüllungen im Diabas-Schiefer und den Nebengesteinen zeigen.

Schliesslich wurde oben geschildert. wie sich Quarz, Feldspath, oft auch Sericit gelegentlich mit Carbonat zusammen in den todten Räumen vor und hinter den Augit-Einsprenglingen. resp. den aus ihnen hervorgegangenen Mineralien ansiedeln. Diese sauren, alkalireichen Componenten sind es gerade, die der Bauschanalyse einen von Diabas so abweichenden Charakter verleihen: die Frage nach ihrer Herkunft ist also fast gleichbedeutend mit der Frage der stofflichen Veränderung überhaupt. Wie ihre Vorliebe für die todten Räume zeigt, bildeten sie sich, als der Gebirgsdruck schon längere Zeit gewirkt hatte; soweit sie sich nicht mit den Adern im Rauenthaler Bruch vergleichen lassen. muss man ihren Ursprung, besonders den der alkalireichen, wohl ausserhalb des Diabases suchen. Ein Versuch, mehr über die Herkunft dieser Componenten zu sagen, würde bei den bisherigen Kenntnissen von den Vorgängen bei der mechanischen Gesteinsmetamorphose nur zu bald den Boden der Thatsachen verlassen und sich in das Bereich der Hypothese verlieren; hier konnte hauptsächlich nur darauf aufmerksam gemacht werden, dass mechanische Umwandlung und chemische Veränderung im Allgemeinen in jeder der beiden Reihen gleichen Schritt halten[1]).

---

[1]) Vergleicht man beide Reihen mit einander, so erfährt diese Regel eine gewisse Einschränkung (cf. pag. 440)

Verbreitung der einzelnen Varietäten der Grünschiefer.

Die innige Verbindung schiefriger und massig struirter Gesteinstheile im Rauenthaler Diabas zwang zu der Annahme, im ganzen Taunusgebirge würden sich in den Grünschiefern nicht zusammenhängende Zonen gleich veränderter Gesteine oder symmetrische Zunahme der schiefrigen Charaktere von einem Punkte aus nachweisen lassen. Diese Erwartung trifft auch vollkommen ein; wenig veränderte Gesteine treten mit hoch metamorphen Schiefern zusammen auf, und in grossen, stark veränderten Gebieten finden sich plötzlich einzelne Theile mit primärer Structur. Eine Gesetzmässigkeit in der Verbreitung der Gesteine ist aber ganz scharf ausgesprochen. Die Diabas-Schiefer tragen im Osten des Gebirges einen durchaus anderen Charakter als im Westen. Die Grenze zwischen beiden Gebieten trifft zufällig mit dem Rhein beinahe zusammen; sie liegt etwas östlich von ihm in dem oft erwähnten Walluftbal (Blatt Eltville), zwischen Neudorf und Schlangenbad.

Die Unterschiede zwischen den beiden Gebieten drücken sich am besten in dem Vorkommen oder Fehlen einzelner wichtiger Mineralien aus.

Augit fehlt dem Osten vollkommen, spielt aber im Westen in Diabasen wie Augit-Schiefern eine grosse Rolle [1].

Carbonat fehlt im Osten dem Gesteinsverbande völlig und tritt auf Klüften sehr zurück; im Westen ist es an beiden Stellen sehr verbreitet.

Das blaue Amphibolmineral ist durchaus auf den östlichen Theil beschränkt.

Schliesslich ist noch für die Aktinolith - Epidot - Gruppe die Neigung der östlichen Gesteine, aus Augit wesentlich Hornblende, die der westlichen, wesentlich Epidot zu bilden, hervorzuheben. Damit steht wohl im Zusammenhang, dass man im eigentlichen Taunus mehr flaserige, im Soonwald mehr körnig - streifige Anordnung der Gemengtheile trifft. Doch sind in beiden Gebieten Ausnahmen von dieser letzten Regel nicht selten.

Für die Verbreitung der einzelnen Varietäten der Diabas-Schiefer lässt sich demnach Folgendes feststellen:

Sämmtliche unveränderten Gesteine. sämmtliche Schiefer der ersten und der zweiten Umwandlungsstufe, soweit die letzteren Augit führen, kommen nur im Westen des Gebirges vor.

---

[1] Auch der Rauenthaler Diabas liegt westlich im Walluftbal.

Die Schiefer der zweiten Umwandlungsstufe mit erhaltener Structur (ohne Augit) finden sich auffallender Weise nur im Osten.

Die Gesteine der dritten Umwandlungsstufe sind in ihren Carbonat führenden Gliedern auf den Westen beschränkt, carbonatfreie Gesteine treten in beiden Gebieten auf, doch herrschen sie entschieden im Osten.

Ausgenommen sind die durch das blaue Amphibolmineral charakterisirten Schiefer der zweiten Hauptgruppe, die dem Westen völlig fehlen und daher mit Carbonat nicht bekannt sind.

Diese Verhältnisse bringt Anlage 3 zur Anschauung.

Das Ausgangsmaterial war für alle Diabas-Schiefer gleich oder sehr ähnlich, Diabas und Diabas-Porphyrit; ihre Entstehung verdanken sie alle der gleichen Kraft, dem Gebirgsdruck. Dass trotzdem der östliche und der westliche Theil des Taunusgebirges verschiedene Glieder der Diabas-Schiefer aufweisen, legt die Vermuthung nahe, der Gebirgsdruck möchte nach Intensität und Art verschieden auf die beiden Gebiete gewirkt haben.

Der westliche Theil enthält alle unveränderten Diabase und alle Schiefer der ersten Umwandlungsstufe; ich bin daher geneigt anzunehmen, er sei einer geringeren verändernden Kraft ausgesetzt gewesen als der östliche Theil, dem diese Glieder der Reihe völlig fehlen.

Sodann kann man sich die orogenetischen Vorgänge in zweierlei Weise auf die Gesteine wirkend denken, mechanisch deformirend und chemisch metamorphosirend, letzteres wohl unter Mitwirkung der Sickerwässer. Mechanische Deformation und chemische Metamorphose müssen nicht nothwendig sich immer gleichzeitig und an demselben Orte vollziehen, man kann sich vielmehr denken, dass ein Vorgang ohne den andern, ihn gewissermaassen ersetzend, auftreten kann. Daher können mechanisch deformirte Gesteine ohne Mineral-Neubildungen, dem Mineralbestand nach umgewandelte mit erhaltener primärer Structur vorkommen.

Nimmt man diese Vorstellungen als zulässig an und betrachtet dann die Glieder der zweiten Umwandlungsstufe, bei denen diese Züge am deutlichsten ausgeprägt sind, so würde der Vorgang der Gebirgsbildung an den Stellen, wo er nicht zur völligen Zerstörung der Structur und des Mineralbestandes führte, im westlichen Taunus vorwiegend deformirend, im östlichen vorwiegend metamorphosirend gewirkt haben.

Zu einer ähnlichen Vermuthung bringt uns der Vergleich der in beiden Gebieten aus Augit entstandenen Neubildungen. Während im Osten der Augit in der für dynamometamorphe Ge-

Ia
Aktinolith-Epidot-Gruppe
ohne Carbonat

Ib
Aktinolith-Epidot-Gruppe
mit Carbonat

II (a)
Gruppe des blauen Amphibolminerals
ohne Carbonat

IIIa
Chlorit-Gruppe
ohne Carbonat

IIIb
Chlorit-Gruppe
mit Carbonat

Dr

steine so charakteristischen Weise wesentlich in Aktinolith umgewandelt ist, herrschen im Westen Epidot, Chlorit und Carbonat, also Substanzen, die sich auch ohne Druck bei der Einwirkung der Atmosphärilien aus Augit bilden, ohne dass allerdings in den westlichen Schiefern Hornblende ganz fehlte. Es scheint also, als ob bei den orogenetischen Processen die physikalischen Verhältnisse im Osten stärker verändert worden seien, als im Westen.

Auch die Analysen zeigen eine viel stärkere Beeinflussung der östlichen als der westlichen Gesteine. Die Tendenz ist zwar überall die gleiche — die zweiwerthigen Metalle werden durch einwerthige ersetzt —, aber bei den westlichen Schiefern bleibt die Diabasnatur immerhin deutlich, während die Gesteine des Ostens bis zur Unkenntlichkeit verändert werden können.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geh. Bergrath Prof. Dr. Rosenbusch, für seine mir während meines Studiums erwiesene Güte meinen aufrichtigsten Dank zu sagen. Wie er mir die Anregung zur vorliegenden Arbeit gab, unterstützte er mich während ihrer Ausführung stets durch Rath und That. Zu grösstem Danke bin ich ferner Herrn Prof. Dr. Lossen verpflichtet, der mir in liebenswürdigster Weise die auf seine Veranlassung ausgeführten werthvollen Analysen überliess, sowie dem trefflichen Kenner des Taunus, Herrn C. Ritter in Frankfurt a. Main, der mir, gestützt auf seine Localkenntniss, für die Excursionen freundlichst Rathschläge ertheilte.

3. Beiträge zur Geologie der Insel Capri und der Halbinsel Sorrent.

Von Herrn Paul Oppenheim in Berlin.

Hierzu Tafel XVIII—XX.

Die folgenden Untersuchungen sind das Resultat eines zweijährigen Winteraufenthalts am Golf von Neapel. Ein von der Zoologischen Station aus unternommener Ausflug nach Capri lehrte mich die Insel zuerst kennen und die Fülle interessanter Einzelheiten, auf welche ich stiess, veranlasste mich, meinen Aufenthalt wesentlich zu verlängern und dem Gedanken einer geologischen Beschreibung näher zu treten. Als ich im Sommer 1888 mit dem von mir gesammelten Materiale und meinen Notizen nach München zurückkehrte, stellte sich bald heraus, dass dasselbe nicht entfernt genügte, um meiner Aufgabe auch nur annähernd gerecht zu werden, dass insbesondere eine Trennung des durch die *Elipsactinia* angezeigten Tithons und der Rudisten-Schichten der unteren Kreide so zur Unmöglichkeit wurde. Ich beschloss daher, im folgenden Winter zurückzukehren und meine Untersuchungen auch auf die Sorrentiner Halbinsel auszudehnen. In Folge der liebenswürdigen Unterstützung, welche mir von Seiten der italienischen Geologen, insbesondere durch Herrn Prof. Dr. Bassani in Neapel und durch den Chef-Ingenieur der dortigen Aufnahme des R. Ufficio Geologico, Herrn Luigi Baldacci, zu Theil geworden, ist mir meine Aufgabe bis zu einem gewissen Grade gelungen; beiden Herren spreche ich hierdurch meinen verbindlichsten, aufrichtigsten Dank aus. Wie weit meine Arbeiten im Stande gewesen sind, Klarheit über die zum Theil verwickelten Verhältnisse zu verbreiten, darüber stelle ich die Entscheidung meinen Lesern anheim!

Herr Dr. Karl Sapper, jetzt in Guatemala, stand mir im ersten Jahre bei der geologischen Aufnahme des Gebiets werkthätig zur Seite; Herr Dr. Pergens in Maeseyck (Belgien) bestimmte die im Macigno gefundenen Bryozoen, Herr Dr. Finkelstein in Leipzig die aus den Caprenser Tuffen gesammelten Bomben und Auswürflinge. Herr Prof. M. Canavari in Pisa endlich unterzog mein Material an Elipsactinien einer kritischen Durchsicht, und dasselbe that Herr Prof. G. Boehm in Freiburg mit den Bivalven-Resten. Allen diesen Herren hierdurch auch öffentlich meinen verbindlichsten Dank!

A. Insel Capri.

Capri ist in seinen physischen Verhältnissen nicht so bekannt und erforscht, wie man dies nach der historischen Wichtigkeit des Ortes und nach seiner Lage angesichts einer der ältesten Universitäten wohl zu erwarten berechtigt wäre. STRABO, PLINIUS, TACITUS und SUETON geben ausser einer sehr allgemein gehaltenen Schilderung ihrer geographischen Lage und einigen unwesentlichen Einzelheiten nichts Nennenswerthes über die Insel; vor Allem fehlt jede Mittheilung ihrerseits über das interessante und eigenartige Naturphänomen, welches für uns untrennbar mit dem Namen Capri verbunden ist, über die blaue Grotte.

Im Mittelalter stockt natürlich jede wissenschaftliche Production, welche der geognostischen und geologischen Erforschung des Gebiets günstig gewesen wäre. Erst i. J. 1607 wird in CAPPACCIO's Geschichte des Königreichs Neapel die Insel wieder erwähnt; doch weder er noch PARRINO in seiner Beschreibung des Golfes von Neapel, 1727, ist in der Lage, Neues zur Kenntniss ihrer physischen Verhältnisse beizutragen. Dann beginnen GIRALDI und HADRAVA (1776) archäologische Studien auf der Insel systematisch vorzunehmen, und durch sie angeregt auch der Conte DELLA TORRE REZZONICO. Dieser hat das Verdienst, zum ersten Male über Capri ausführlicher berichtet und vor Allem den damaligen Professor an der Ingenieurschule zu Neapel, BREISLAK, zum Studium der geologischen Verhältnisse der Insel angeregt zu haben. Diese Untersuchungen, welche vollkommenen Aufschluss geben über den Stand der Kenntnisse und der Anschauungen unter den neapolitanischen Fachgenossen jener Zeit, welche es andererseits auch wohl erklärlich machen, weshalb die Universität Neapel ihren Einfluss auf die wissenschaftliche Erkenntniss der Bodenfiguration ihrer nächsten Umgegend in so bedeutendem Maasse eingebüsst hat, liegen uns in extenso vor. Sie tragen den Titel: „Isola di Capri, manoscritti inediti dell Conte DELLA TORRE REZZONICO, del professore BREISLAK e del Generale POMMEREUIL publicati del abbate DOMERICO ROMANELLI con sui noti. Napoli, 1816.“

BREISLAK erwiedert in seiner in Briefform gehaltenen Abhandlung dem Conte DELLA TORRE, dass er zwar auf seinen Wunsch eingegangen und sich ausführlicher mit den geologischen Verhältnissen der Insel Capri beschäftigt habe, dass er indessen seine Begeisterung für diese Aufgabe nicht zu theilen im Stande sei. „Der Naturforscher, der auf Schritt und Tritt den grossartigsten Naturerscheinungen in der Umgegend Neapels begegnet, wird sich nur schwer dazu herbeilassen, seine Blicke auf Kalkfelsen zu werfen. Dieses

Gestein geniesst in der Petrographie kein Ansehen" fügt er hinzu. Diese Worte sprechen für sich und legen beredtes Zeugniss ab für eine Anschauung, die in Neapel auch heute wohl noch nicht gänzlich überwunden ist. — Im Uebrigen enthält BREISLAK's Aufsatz eine Fülle von treffenden Beobachtungen; Caprikalk, Macigno, marine Strandbreccie und *Lithodomus*-Löcher. sind richtig erkannt, insbesondere wird auf den Unterschied zwischen den „wohl geschichteten", zum Theil noch horizontal liegenden Kalken der Halbinsel Sorrent und der „ungeschichteten" Masse des Caprikalkes aufmerksam gemacht. Letzterer ist nach ihm „feinkörnig, von grauer Farbe und verbreitet gerieben oder geschlagen den Geruch des Schiesspulvers", eine Beschreibung, die man auch heute voll und ganz zu vertreten im Stande ist. Der Macigno wird mit dem von Massa identificirt; es finden sich in ihm „dunkel graue Kalksteine mit kleinen marinen Körpern, ähnlich den von *P. Soldani* aus Siena beschriebenen Ammoniten." Ich glaube wohl nicht fehlzugreifen, wenn ich in diesen „kleinen Ammoniten" den stellenweise im Macigno Capri's häufigen *Nummulites variolaria* Sow. erkenne.

1822 wird dann von A. KOPISCH die blaue Grotte entdeckt und damit gewinnt Capri durch den Besitz eines in seiner Art einzig dastehenden Naturwunders ein allgemeines Interesse. Dies veranlasst wahrscheinlich den Neapolitaner Zoologen O. G. COSTA, den Vorsteher einer Akademie junger Naturforscher (Academia dei aspiranti naturalisti) zu Neapel, im Jahre 1840 mit einer Art naturwissenschaftlicher Encyclopädie der Insel an die Oeffentlichkeit zu treten, ein Unternehmen, dessen Tendenz ebenso lobenswerth, wie seine Ausführung als misslungen zu bezeichnen ist. Der junge Gelehrte, welchem hierbei die Ausführung des geologischen Abschnittes zufiel, ist PASQUALE LA CAVA, dessen Arbeit mir wie die vorhergehende vorliegt. LA CAVA erwähnt in seiner Einleitung die Untersuchungen seiner Vorgänger, insbesondere diejenigen BREISLAK's und MILANO's [1]). Er polemisirt, wie wir vorausschicken wollen, mit Recht gegen die BREISLAK'sche Ansicht, als sei Capri eine ungeschichtete Masse; er weist darauf hin, dass auf der Südseite der Insel sowohl bei Cala Marcellino, als auch an der Punta di Tuoro wohl geschichtete Kalke anstehen, von denen die ersteren ziemlich geneigt, die anderen dagegen annähernd horizontal abgelagert seien. Die vulkanischen Tuffe der Insel

[1]) Letzterer Arbeit konnte ich leider nicht habhaft werden, sie scheint aber nach LA CAVA's Auseinandersetzungen mehr archäologischen und geographischen Inhalts gewesen zu sein und sich in der Beurtheilung der geologischen Verhältnisse eng an BREISLAK angeschlossen zu haben.

werden zum ersten Male erwähnt, das Material zu ihrer Entstehung hat nach der Ansicht des Verfassers ausschliesslich der Vesuv geliefert. Sehr merkwürdig ist stellenweise die Deutung der von LA CAVA aufgefundenen und abgebildeten Fossilien; man muss sich hierbei gegenwärtig halten, dass COSTA, ein eifriger Vorkämpfer für die Unveränderlichkeit der Arten, es fertig gebracht hat, in paläozoischen Formationen recente Mittelmeerformen zu constatiren, welche noch jetzt mit seinen Etiquetten in der Neapolitaner Sammlung aufbewahrt werden! So entdeckt LA CAVA im Caprikalk den Sipho (sic!) von *Solen strigillatus* und lebende Arten von *Conus*, *Columbella* und *Madrepora*, andererseits glaubt er in der *Ellipsactinia*, die auf seiner Figur in ihren charakteristischen Zügen recht anschaulich wiedergegeben ist, eine echte *Conularia* erkennen zu müssen! Einen grossen Raum in seiner Arbeit nimmt eine gegen BREISLAK geführte Polemik über die Entstehung eines „bituminösen Harzes“ ein, welches von ihnen an der Grotte del Arco auf der Südseite der Insel beobachtet wurde. BREISLAK leitet dasselbe von gefallenen und dort verfaulten Ziegen ab, während LA CAVA es aus ihren Excrementen und dem Harne zu reconstruiren unternimmt! — In Wirklichkeit scheint der schwärzliche, klebrige Ueberzug, welcher die Kalkfelsen in der Höhle bedeckt, nichts weiter zu sein, als das Zersetzungsproduct der dort reichlich gedeihenden Algenvegetation! — In der 1856 in den Bulletins de la société géologique de France veröffentlichten Monographie PUGGAARD's[1]) über die Halbinsel Sorrent wird Capri kaum erwähnt, und mit der nächsten Arbeit, den 1886 in dieser Zeitschrift veröffentlichten „Studien zur Geologie des Golfes von Neapel“ von JOHANNES WALTHER und PAUL SCHIRLITZ sind wir bereits bei der allerneuesten Zeit angelangt. Ich werde Veranlassung haben, mich im zweiten Theile dieses Aufsatzes gelegentlich der Besprechung der geologischen Verhältnisse der Sorrentiner Halbinsel eingehender mit WALTHER's Bestimmungen und Constructionen zu beschäftigen. Hier möge nur vorausgeschickt sein, dass „die mächtige Kalkbank, welche bei Positano die ganze Schichtenserie in zwei Hälften theilt und nach Westen bis zum Ende des Landrückens verläuft“, gar nicht zu existiren scheint, wenigstens ist es weder mir noch Herrn BALDACCI gelungen, sie aufzufinden. Daher darf wohl mit Fug und Recht Capri nicht „als ihre Fortsetzung jenseits der Bocca picola gelten“, und ebenso knüpft die nun folgende Bemerkung, „Capri erhebt sich

---

[1]) PUGGAARD. Description géol. de la Péninsule de Sorrento. Bull. soc. géol. de France 2 série, T. 14, 1856.

als eine ungeschichtete Kalkmasse aus dem Meere bis zu 600 m", an jenen Irrthum BREISLAK's an, der schon von LA CAVA mit genügender Entschiedenheit zurückgewiesen wurde. Ebenso auffallend ist es endlich, dass, wie auch STEINMANN bemerkt, WALTHER die Insel Capri nach den von ihm in so grosser Fülle gefundenen Rudisten — ich selbst besitze trotz monatelangen Sammelns nur ganz wenige Exemplare — „für eine Seichtwasserbildung der oberen Kreide" erklärt, obgleich nach PRATZ's Ansicht, wie WALTHER selbst angiebt, die dort gesammelten Korallenreste einen entschieden jurassischen Typus darbieten! — Aus dem gleichen Jahre (1886) liegt noch eine weitere Publication über Capri vor, Dr. EDUARD SCHULLZE: Ein geographischer und antiquarischer Streifzug durch Capri. Der grösste Theil dessen, was der Verfasser an geologischen Beobachtungen hinzufügt, ist auf WALTHER's Autorität hin geschrieben und zum grössten Theile leider missverstanden; die scharfe Betonung, die er in seiner Polemik gegen den Amerikaner MAC COVEN seinem „nationalen" Standpunkte gewährt, wirkt in einem Zweige der Wissenschaft, der wie wenige andere kosmopolitisch genannt zu werden verdient, stark befremdend!

STEINMANN hat zuerst die *Elipsactinia* in Capri aufgefunden und damit die Wahrscheinlichkeit des tithonischen Alters der Insel nahe gerückt. Was er dagegen in seiner letzten Publication[1]) über die stratigraphischen Verhältnisse Capri's mittheilt, ist irrig. Die regione abbassata WALTHER's, „der mittlere eingeschnürte Theil der Insel", ist ausschliesslich von Macigno erfüllt, STEINMANN's Elipsactinien wurden an Stellen gesammelt, an welchen an grössere Zusammenbrüche des Kalkes nicht zu denken ist. Ebenso unbegründet ist „die Annahme einer ungefähr horizontalen Lage des Appenninkalkes", dessen Schichten in Capri im Minimum unter 20° fallen! —

Endlich hat Herr Oberst MAC COWEN, welcher lange Jahre auf der Insel heimisch ist, in englischer Sprache einen Führer durch die Insel herausgegeben, welcher auch die geologischen Verhältnisse kurz behandelt. Dieser Theil enthält neben manchen bei der Stellung des Verfassers als Laien dem behandelten Thema gegenüber sehr erklärlichen Irrthümern eine Fülle von scharfen Beobachtungen über die Bewegungen, welche die Insel in historischer Zeit erfahren hat, wie über die durch dieselben bedingten

---

[1]) G. STEINMANN. Ueber das Alter des Appenninkalkes von Capri. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. IV. Bd., III. Heft, 1888.

eigenartigen Strandbildungen. Ich gedenke auf sie im letzten Theile meiner Arbeit näher einzugehen.

Capri ragt als zweizackige Klippe aus dem Golfe hervor; im Westen erhebt sich der Monte Solaro bis zu 600 m Höhe, im Osten starrt der 280 m hohe Monte Tiberio und seine westliche Fortsetzung. der etwas niedrigere Mt. St. Michele steil empor. Zwischen beiden steigt in sanften Terrassen das fruchtbare Gelände hinan, welches die Stadt Capri und ihre Reb-, Limonen- und Feigengärten enthält und welches zugleich im N und S die beiden einzigen Landungsplätze der Insel, die Grande Marina und die Sirena oder Picola Marina zur Entstehung gebracht hat. Der Tiberio setzt sich nach S in die früher den optischen, jetzt den elektrischen Telegraph nach Sorrent tragende, Monte Telegrafo genannte Bergspitze fort, welche ihrerseits an dem SO-Ende der Insel die Punta Tragara bildet, während der NO-Abfall des Tiberio als lo Capo bekannt ist. Die Verlängerung des St. Michele nach S ist der von alter Citadelle gekrönte Castiglione. Westlich von der Stadt Capri steigt steil das Bergmassiv des Solaro empor, welches auf halber Höhe die Dörfchen Anacapri und Caprile trägt und sich dann sanft zur Südwestspitze der Insel, der den Leuchtthurm tragenden Punta di Carena herabsenkt. Am Nordabhang des Solaro liegen die Bäder des Tiber und die blaue. im S die grüne und die rothe Grotte und die unnahbaren Klippen der Punta Ventrosa. — Nennenswerthe Wasserläufe besitzt Capri nicht.

Das Gestein, welches die Hauptmasse der Insel bildet, ist ein grauer, stellenweis bräunlicher, harter, uneben brechender Kalk. der. wie sich schon Breislak richtig ausdrückt, „gerieben oder zerschlagen den Geruch von Schiesspulver entwickelt“, also reich an bituminösen Beimengungen ist. Magnesia enthält er, wie die Untersuchung lehrte, nur in verschwindender Menge, dagegen ist er ziemlich reich an Eisen und bildet beim Verwittern eine echte „Terra rossa“. Ich schlage für ihn, da er, wie die weiteren Ausführungen lehren werden, völlig verschieden von dem auf der Sorrentiner Halbinsel anstehenden, von Walther Appeninkalk genannten Schichtencomplex ist, den Namen Caprikalk vor. Echte, typische Oolithe enthält die Bildung an verschiedenen Punkten; so oberhalb der blauen Grotte, am Fusse des Mt. Solaro und etwas unterhalb der Spitze des Mt. Tiberio. Nach Westen hin erscheinen in ihm Kieselconcretionen, die in den am Faro, an der Pt. di Carena. anstehenden Plattenkalken förmliche Bänder bilden.

Indem wir die Entscheidung über das Alter dieser Kalke

für's Erste vertagen, wenden wir uns jetzt der so vielfach discutirten Frage ihrer Schichtung zu. Sind die Caprikalke geschichtet oder nicht?

Die früheren Beobachter haben sich darüber, wie wir gesehen haben, sehr verschieden geäussert. BREISLAK hält die Insel für eine ungeschichtete Masse, LA CAVA macht im Gegensatze zu ihm auf die wohlgeschichteten Bänke der Punta Ventrosa auf der Südküste aufmerksam, WALTHER vertritt wieder mit aller Entschiedenheit die BREISLAK'sche Ansicht und STEINMANN spricht andererseits sogar von einer annähernd horizontalen Schichtenlagerung. Wenden wir uns zuerst den thatsächlichen Verhältnissen, so wie wir sie zu beobachten geglaubt haben, zu und geben wir erst später die für uns wahrscheinliche Auslegung!

Zuvörderst muss ich zugeben, dass auf der ganzen Ostseite der Insel bis zu der mittleren zwischen St. Michele und Castaglione einerseits und Mt. Solaro andererseits eingeschlossenen topographischen Depression, von Schichtung keine Andeutung mehr zu entdecken ist. Sprünge durchkreuzen das Gestein nach allen Seiten und wahre Schichtflächen scheinen nirgends mehr zu beobachten. Anders auf dem westlichen Theile der Insel. Die ganze Südküste des Monte Solaro, von der Punta Ventrosa an bis zur Punta di Carena ist von wohl geschichteten, mächtigen Kalkbänken gebildet, welche auch auf der ganzen Westseite wie an einzelnen Punkten des nördlichen Gestades klar hervortreten, im Centrum indessen auf der Strasse nach Anacapri bis Caprile sich völlig verwischen. An der Punta di Mulo beobachteten wir Fallen 25° N, später an der Punta di Ventrosa Streichen N 30° O, Fallen 55° NW. Die Plattenkalke am Faro liegen N 60° O, Fallen 60° NNW, dann weiter westlich N 40° O, Fallen 15° W, die über ihnen lagernden mächtigen Bänke zwischen Torre di Guardia und Caprile

Streichen	N 20° O,	Fallen	50° WNW
„	N 50° O,	„	30° SSW
„	N 70° O,	„	45° SW.

An der Nordküste endlich, am Solaro-Abfall oberhalb der blauen Grotte, beobachtet man einen deutlichen Sattel, bei dem die nach W gewandten Schichten N 170° W, 25° W zeigen, während die östlicheren N 80° W, 15° NO erkennen lassen.

Wir entnehmen also aus diesen Beobachtungen, dass einmal wenigstens auf dem westlichen Theile der Insel die Kalke zweifellos geschichtet sind oder es stellenweis wenigstens ursprünglich waren, dass aber andererseits die stratigraphischen Verhältnisse nicht so klar liegen, um ohne Fossilreste ein anschauliches Bild über ihre Aufeinanderfolge zu ermöglichen. Wir gehen daher

jetzt zu den organischen Resten über, welche der Caprikalk in in sich schliesst.

Das wichtigste Leitfossil für die ganze Bildung, welches in ungeahnter Häufigkeit in ihr auftritt und stellenweise die Kalke ganz erfüllt, ist die von STEINMANN 1878 [1]) aus den Stromberger Tithonschichten beschriebene *Elipsactinia*. Es sind dies rundliche, knollige Körper von sehr verschiedener Gestalt, deren Grössenverhältnisse eben so schwankend sind wie ihre äussere Form; charakteristisch ist für sie die eigenthümliche, lamellare Structur, welche STEINMANN veranlasste, sie zu den Stromatoporiden zu stellen und als Hydrozoen-Lager aufzufassen. STEINMANN hat selbst. wie aus seiner letzten Mittheilung [2]) hervorgeht, keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Caprenser und Stramberger Formen zu constatiren vermocht und darum den Caprikalk für tithonisch und gleichaltrig mit den Stramberger Schichten erklärt. Dass diese Auffassung die berechtigte ist, ergiebt sich aus einem Funde, welchen ich auf dem Wege, der von der Grande Marina am Abhange des Mt. Solaro entlang bis zur blauen Grotte führt, zu machen Gelegenheit hatte. Dort lagern unmittelbar über der Grotta azurra an der Stelle, wo die Sattelstellung der Schichten, wie bereits oben erwähnt, sehr deutlich festzustellen, bräunliche, harte Kalke, welche ausser der *Elipsactinia* eine Fülle von tithonischen Nerineen einschliessen. Ich vermochte dort die *Ptygmatis pseudobruntutana* GEM. und die *Itieria austriaca* ZITT. zu constatiren, eine Bestimmung, welche mir nach genauerem Vergleich mit den Wiener Originalen ZITTEL's [3]) zweifellos zu sein scheint. Zudem fanden sich hier mehrere *Pileolus*-Arten, Stacheln von *Cidaris glandifera* GOLDF., ein *Cerithium*, welches dem *C. Hoheneggeri* ZITT. nahe stehen dürfte, kurz eine Reihe von organischen Resten, welche sowohl in ihrer Erhaltung als in ihren specifischen Merkmalen bestimmt auf die Stramberger Vorkommen hinweisen. Höchst überrascht war ich daher, als ich an der gleichen Stelle zusammen mit den tithonischen Nerineen eine grosse Bivalve auffand, welche ganz den Eindruck der grossen Kreide-Chamiden *Monopleura*, *Plagioptychus* oder *Caprinula* in mir erweckte; Bestimmtes liess sich nicht feststellen, da meine Hülfsmittel nicht genügten, die grosse, eng mit dem sie umgebenen Kalke verwachsene Schale in toto zu isoliren. Für die Bruchstücke indessen, welche ich zu sammeln im Stande war, schloss Prof. GEORG

[1]) Palaeontographica, XXV, 1878.
[2]) Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg, 1888.
[3]) Die Gastropoden der Stramberger Schichten.

Boehm, welchem ich sie zur Bestimmung vorlegte, jede Angliederung an *Diceras* mit Bestimmtheit aus. Diesem eigenthümlichen, noch unaufgeklärten Vorkommen entspricht es nun durchaus, wenn wir hinter Caprile auf dem Wege zur Südwestspitze, zum Faro, die vorher versteierungsleeren, dagegen bereits Kieselconcretionen (so unterhalb Anacapri auf dem Wege zur blauen Grotte) führenden Kalke plötzlich in wahre Rudisten-Schichten ohne wesentliche Aenderung ihres Habitus und ohne ausgesprochene Discordanz übergehen sehen, wenn wir ebenso auf der Spitze des Mt. Tiberio und Mt. Telegrapho Rudisten- und *Plagioptychus*-Querschnitte beobachten. Es scheint demnach der Caprikalk in zwei allmählich in einander übergehende Formationen zu zerfallen, von denen die unterste den Stramberger Tithonhorizont repräsentirt, während die obere der unteren Kreide angehören dürfte; beide sind petrographisch nicht von einander zu trennen, scheinen ohne nennenswerthe Discordanz auf einander zu folgen und einige Arten mit einander gemeinsam zu haben. Denn die *Elipsactinia*, welche ich bis zu den dünn geschichteten Plattenkalken des Faro verfolgte und zusammen mit den Rudisten vorfand, scheint durch den ganzen Schichtencomplex durchzugehen; ebenso dürfte eine in den Rudisten-Schichten des Faro beobachtete, leider recht ungünstig erhaltene Chamide, welche Prof. Boehm für *Plagioptychus* anspricht, der in den Tithonkalken der blauen Grotte constatirten Form zu identificiren sein.

In dieser meiner eben skizzirten Auffassung werde ich noch bestärkt durch ein von Herrn Baldacci in Calabrien in der Umgegend von Sapri am Monte Bulgheria, unfern des Busens von Policastro festgestelltes Profil, welches derselbe mir gütigst zur Mittheilung überlassen hat und welches nebenstehend dargestellt ist. Dasselbe erstreckt sich vom C. da Pietralunga im NO bis zur Torre muzza im SW, zeigt das Tithon als wohl geschichtete Bänke mit *Elipsactinia*, Korallen und Crinoiden, concordant überlagert von versteinerungsleeren, mit Kieselconcretionen erfüllten Kalken, welche allmählich in Rudisten - Schichten, die wohl dem Urgonien angehören dürften, übergehen. Wir sehen also, es herrscht vollkommene Harmonie zwischen beiden Profilen und das eine kann dazu dienen, das andere zu erläutern und zu erklären. So würde man z. B. in Capri bei der schwachen, zum grössten Theile verwischten Schichtung des Tithons, bei dem Reichthum an Korallen, Nerineen, Cidariden, Kalkalgen und anderen Riff bildenden Organismen naturgemäss zuerst zu der Hypothese einer Entstehung nach Art der heutigen Korallenriffe greifen; am Monte Bulgheria sind indessen die *Elipsactinia* - Kalke scharf geschichtet und wir müssen demnach für Capri mit grosser

Profil vom Mt. Bulgheria nach L. BALDACCI.

Torre muzza. S. Antonio. 500 m. La Pieta. 578 m. Camerola. V. ne del Isca. C. da Carroso. C. da Bordalara. C. da Malacervice. M. Bulgheria. 1224 m. C. da Pentralunga. Verwerfung!

SO. Niveau des Meeres NW.

e = Eocän. Thonige Schichten und Einlagerungen von Sand und Nummuliten-Kalk.
c_2 = Urgonien. Weisse oder graue dickbankige Kalke mit Radioliten und Sphaeruliten.
c_1 = Neocom? Gelbliche, sehr dichte Kalke mit Kieselconcretionen.
ti = Tithon. Bläulich graue, dickbankige Kalke mit *Ellipsactinia*, Korallen und Crinoiden.

Schematisches Profil vom Faro im SW bis Lo Capo im NO von Capri.

Faro. Mt. Solaro. La Citrella. Capri. Mt. Michele. Mt. Tiberio. Lo Capo.

SW. Niveau des Meeres NO.

E = Obereocän (Bartonien).
P = Plattenkalke der Unteren Kreide mit Bändern von Feuerstein.
C = Untere Kreide, Rudisten-Schichten.
Ti = Tithon, graue *Ellipsactinia*-Kalke.

Wahrscheinlichkeit an einen späteren Verlust der Stratification glauben. Im Uebrigen erkläre ich mir die Schichtung in diesen wie in allen Fällen, in welchen wir dieselbe bei corallogenen Ablagerungen beobachten, als in der Weise entstanden, dass keine stetige, wohl aber eine periodische Senkung des Meeresbodens erfolgte. Es starben also die Korallenstöcke, nachdem sie annähernd die Oberfläche des Wasserspiegels erreicht hatten, ab, der chemisch-physikalische Process der Umbildung des Korallen-Kalkes begann und hatte die Masse schon wesentlich metamorphosirt, als durch die wieder eingetretene Senkung des Bodens für neue Ansiedelungen die Existenzbedingungen geschaffen waren. So scheint sich mir ebenso die Existenz als die leichte Zerstörbarkeit der Stratification bei diesen corallogenen Kalken zu erklären; denn es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dass in den meisten Fällen, sowohl in Mähren bei Stramberg, als am Pürgl bei St. Wolfgang im Salzkammergut, als auf Capri eine Schichtung in den oberen Tithonkalken nicht mehr wahrzunehmen ist, während das Profil der gleichalterigen Ablagerungen am Monte Bulgheria, die denselben Organismen ihr Dasein verdanken, doch zu beweisen scheint, dass dieselbe einstmals bestanden. Es wird hier Aufgabe der Localgeologie sein, zumal im Appennin, in Tunis und auf der Balkanhalbinsel, die *Elipsactinia*-Kalke gerade in dieser Hinsicht näher zu prüfen.

Auf die obertithonischen Kalke folgen in beiden Fällen, sowohl am Monte Bulgheria als in Capri versteinerungsleere, gut geschichtete Bänke mit Kieselconcretionen. Dieselben sind in Capri auf dem Westabhange des Solaro bei Anacapri entwickelt und treten in Calabrien zwischen La Pietà und St. Antonius auf; sie erreichen in beiden Fällen eine ganz geringe Mächtigkeit und gehen nach oben hin ganz allmählich in Rudisten-Schichten über; auf Capri besitzen die Kieselconcretionen, welche sie enthalten, etwa die Gestalt der Sphaeruliten-Durchschnitte und scheint es mir nicht ausgeschlossen, dass sie hier wirklich die Ausfüllung dieser Thiere darstellen. Die letzteren sind in den eigentlichen Rudisten-Kalken an beiden Localitäten in grosser Zahl, selten aber in guter Erhaltung vorhanden; ich glaube, dass sie zum grossen Theile noch unbekannten Arten dieser bis jetzt im Wesentlichen nur in der oberen Kreide näher untersuchten Sippe angehören dürften.

Es erhellt also aus den beiden abgebildeten Profilen, dem von Capri wie dem von Sorrent, welche sich gegenseitig ergänzen, dass in Unter-Italien die durch die *Elipsactinia*-Schichten vertretenen Stramberger Tithonablagerungen von dem oberen Neocom (Urgon) angehörigen Rudisten-Schichten überlagert werden, in

welche sie durch versteinerungsleere, petrographisch gleich gestaltete, Kieselconcretionen führende Kalke allmählich übergehen. Es müssen also diese letzteren Schichten, welche stellenweise wie auf Capri sehr schwach ausgebildet sind, dem unteren und mittleren Neocom entsprechen, falls man es nicht vorzieht, in den Stramberger Kalken selbst, wie dies von Seiten der französischen Geologen vertreten wird, einen Theil des Néocomien zu sehen.

Es liegt in der Natur der Dinge und in den eigenartigen, auf Capri zur Erscheinung tretenden Verhältnissen begründet, dass die Grenze zwischen Tithon und Neocom, also nach der allgemein angenommenen Theorie zwischen Jura und Kreide, hier ausserordentlich schwer zu ziehen und festzuhalten ist. Da wo wahre Rudisten-Schichten auftreten, wie am Torre di Damecuta auf der Nordwestspitze der Insel und von dort die ganze Westküste bis zum Faro entlang oder wie auf der Spitze von Monte Tiberio und Mt. Telegrapho auf der Ostseite ist die Entscheidung natürlich schnell gefällt. Schwieriger hingegen liegen die Verhältnisse auf der Südseite und am Solaro-Massiv. Ich habe keine Rudisten auf der Spitze dieses Berges aufgefunden, glaube indessen wohl annehmen zu dürfen, dass die obersten Schichten die Fortsetzung der an der Südwestspitze entwickelten, unter einem Fallen von 30—50° SW, N 50° O streichenden Rudisten-Kalke repräsentiren, also dem Kreidesystem angehören; ebenso wenig liegen mir organische Reste aus den fast unnahbaren, steil aufstrebenden Wänden der Punta Ventrosa vor; indessen schliesse ich hier aus dem N- und NW-Fallen ihrer Schichten, dass dieselben ungefähr den an der Grotta azurra beobachteten echten Tithon-Kalken entsprechen.

Wenn wir nunmehr die Resultate, welche Stratigraphie wie Palaeontologie uns gewähren, zusammenfassend vergleichen, um zu einem anschaulichen Bilde von dem tektonischen Aufbau der Insel Capri zu gelangen, so scheint es mir, dass dieselbe eine Antiklinale bildet, deren einer Flügel vom Faro, also von der Südwestspitze bis etwa zur Grotta azurra hinzieht, seine Schichten daher von SW allmählich über W nach NW herum, seine ältesten Schichtenverbände liegen auf der Spitze des durch ihn gebildeten Bogens, also an der blauen Grotte selbst und sind dort als Tithon gekennzeichnet, während die übrigen bis zum Faro entwickelten Kalke dem Kreidesystem angehören. Der Sattel ist nahe seinem Gipfel gebrochen, und in der durch den Zusammenfall der Schichtenverbände entstandenen Lücke, welche die Mitte der Insel einnimmt und den Ort Capri wie die beiden Marinen in sich schliesst, wurden zur Eocänzeit die Macigno abgelagert. Ein schwacher Streifen Caprikalks, welcher vom Solaro bis zur

Grande Marina heranstreicht und erst kürzlich durch einen neben der Succursale des Pagano aufgeführten Neubau entblösst wurde, ist der einzige Ueberrest seiner einstigen Anwesenheit. Der östliche Theil der Insel, auf welchem die Schichtung völlig verwischt, dürfte dem zweiten Bogen der Antiklinale entsprechen und dieselbe Schichtendrehung ursprünglich erfahren haben, wie wir sie an der westlichen Hälfte constatirt haben; es dürften demnach hier die ältesten Schichten an der Südostküste, also an der Punta Tragara auftreten, was durch das reichliche Vorkommen der *Elipsactinia* dort sehr wahrscheinlich gemacht ist, während die jüngeren zum grössten Theile vom Meere verschlungen wurden (der westliche Theil der Insel, natürlich immer von der Depression an gerechnet, umfasst ungefähr das Doppelte des Areals als der östliche), in ihren schwachen Ueberresten aber an der Ostküste auftreten müssen, was wiederum durch das Erscheinen von Rudisten-Kalken auf der Spitze des Mt. Tiberio und des Mt. Telegrapho seine Bestätigung findet.

Gehen wir jetzt nach dieser allgemeinen Besprechung der Tektonik zu den einzelnen, die Insel zusammensetzenden Ablagerungen über; wir wenden uns demnach zuerst zum Obertithon und seiner Fauna.

Obertithon (Stramberger Schichten).

Das Obertithon ist, wie zum Theil bereits oben bemerkt, in der Form von grauen oder braunen, schwer verwitternden, aber dann Terra rossa liefernden, stark bituminösen, stellenweise oolithischen Korallen-Kalken mit leicht zerstörbarer Schichtung vertreten. Durch das reiche Vorkommen der *Elipsactinia* STEINM., der *Ptygmatis pseudobruntutana* ZITT., der *Itieria austriaca* ZITT., *Itieria obtusiceps* ZITT. und *Cidaris glandifera* GOLDF. wird der Horizont als gleichalterig mit den Stramberger und Sicilianischen Vorkommen bestimmt; ich glaube, bei der Aehnlichkeit der sicilianischen und caprenser Tithonfauna — die letztgenannten Arten sind sämmtlich von GEMMELLARO und DI STEFANO auch aus Sicilien erwähnt — wohl annehmen zu dürfen, dass auch die erstere Form, die *Elipsactinia*, die, wenn sie nicht gut angewittert, leicht übersehen wird, auch auf Sicilien, also am Monte Pellegrino, vorkommt und auch dort wesentlich zur Bildung der Formation beigetragen hat. Mit der Altersbestimmung als Tithon ist aber meines Erachtens noch keineswegs der jurassische Charakter der Ablagerung ausgesprochen. Ich muss mit Entschiedenheit dagegen protestiren, wenn STEINMANN in seiner bereits erwähnten Mittheilung aus dem

Vorkommen der *Elipsactinia* auf oberen Jura folgert! Hätten wir die Begrenzung der beiden grossen Formations-Verbände nur nach den uns vorliegenden Profilen Unter-Italiens vorzunehmen, so wäre bei der innigen stratigraphischen und faunistischen Verbindung des Obertithons mit der unteren Kreide, wie wir sie sowohl auf Capri als am Mt. Bulgheria beobachten, nichts natürlicher, als die Kreideperiode bei dem Fehlen aller jurassischen Sedimente in der ganzen Umgegend mit den Stramberger Tithonschichten beginnen zu lassen! Das Obertithon hat hier, wie mir scheint, zweifellos mehr Beziehungen zum Néocomien als zum Malm; es ist dies dasselbe Resultat, zu welchem auch Zittel in seiner Monographie der diesem Horizont entsprechenden Cephalopoden-Fauna gekommen ist; wenn er bei der Zusammensetzung der aus den Gastropoden des gleichen Horizontes gewonnenen Resultate zu entgegengesetzten Folgerungen kommt und das jurassische Gepräge der Fauna hervorhebt, so liegt dies in zwei Momenten begründet; einmal in der ungenügenden Kenntniss der Gastropoden der unteren Kreide, andererseits an der verhältnissmässigen Langlebigkeit der dieser Thierabtheilung angehörigen Arten. Ueberhaupt scheint es mir, als wenn die bisherigen, mit so grosser Sorgfalt geführten Untersuchungen der Historiographen dieser Zone, diejenigen Zittel's, Benecke's, Gemmellaro's, Di Stfano's und G. Bœhm's nur das eine bewiesen haben, dass eine Trennung zwischen Neocom und Malm eine Unmöglichkeit ist und dass es daher zweckmässiger sein würde, die Formationsgrenzen zu verrücken und etwa die Zeit vom Beginn des Dogger bis zum Ausgange des Gault als eine geschlossene Periode zusammenzufassen, als zwischen Malm und Neocom ein neues System zu errichten, welches ohnehin nur für einen verhältnissmässig sehr beschränkten Theil der Erdoberfläche, für den alpinen Bereich, seine Gültigkeit hätte! Es ist die Aufstellung des Tithons meiner Ueberzeugung nach direct dem in der Biologie von E. Haeckel gemachten Versuche gleichzustellen, zwischen den zwei in ihren Ausläufern zusammenstossenden, sonst scharf getrennten Abtheilungen des Thier- und Pflanzenreiches ein drittes, das der Protisten einzuschieben. Nun man darf heut wohl behaupten, dass dieser Versuch des grossen Jenenser Naturforschers endgültig abgelehnt ist; man hat es vorgezogen, sich in jedem einzelnen Falle mit der Frage der Zugehörigkeit abzufinden, statt rein allgemein eine, wie sich gezeigt hat, vollkommen unmögliche scharfe Trennung zwischen den drei Systemen durchzuführen.

So wie hier in der Biologie liegt es aber auch in der Geologie, liegt es überall da, wo der menschliche Geist sich verge-

bens abmüht, den continuirlichen Verlauf organischer Entwicklung in die discreten Studien seines Denkens einzuzwängen. Jura und Kreide, so himmelweit verschieden in ihrer Fauna, — sobald ausschliesslich Anfang und Ende, Lias und Senon in Berücksichtigung kommen — zeigen sich in dem Punkte, in welchem sie zusammenstossen, in Neocom und Malm als untrennbar verbunden! Scheint es demnach nicht natürlicher und zweckmässiger, wenn wir überhaupt zu gliedern versuchen wollen, von der veralteten, auf Grund rein örtlicher Verhältnisse, des schwäbisch-fränkischen und des anglo-französischen Beckens aufgestellten Eintheilung Abstand zu nehmen, als durch die Hineinziehung eines dritten Gliedes, des Tithons, die ohnehin schwierigen Verhältnisse und die so schwer durchführbare Scheidung noch mehr zu compliciren? Rücke man die Frage nur in die zeitgemässe Beleuchtung! Was Oppel und Zittel durch Aufstellung und Vertheidigung des Tithon-Begriffs beweisen wollten, dass die Formationsgrenzen in Wirklichkeit nie existirten, also rein willkürliche seien, dass die organische Entwicklung auf der Erde nie ganz unterbunden, dass keine gewaltigen und gewaltsamen Katastrophen das Leben auf unserem Planeten vernichtet hätten, um es dann neu wieder zu erschaffen, dass am Ausgange der einen Periode eine Fauna existirte, aus der wie aus einer Mutterlauge die der anderen langsam herauskrystallisirte; das alles ist, das glaube ich behaupten zu dürfen, jetzt voll und ganz Gemeingut der Wissenschaft geworden!

Wir sehen heute durch die genauere Erforschung der Geologie Ostindiens die Kluft zwischen Palaeozoicum und Mesozoicum überbrückt, und wieder andererseits in den Alpen Trias und Lias im Rhät zusammenstossen, in Indien wie an der Adria und in Südfrankreich Kreide und Tertiär eng vereinigt. Wir halten es für ein unerfüllbares Verlangen, eine natürliche Eintheilung zu geben, weil eben der natürliche, nie gehemmte Lauf der Entwicklung dieselbe verhindert, und müssen daher mit aller Anstrengung danach trachten, vor allen Dingen eine zweckmässige zu liefern. Dass nun der Tithon-Begriff dieser ersten Anforderung der Systematik der modernen Geologie, derjenigen der Zweckmässigkeit, nicht gerecht wird, darauf glaube ich schon oben genügend hingewiesen zu haben, das scheint auch Zittel erkannt zu haben, als er ihn ausdrücklich und ausschliesslich auf alpine Ablagerungen beschränkte. Er wird aber darum sich auf die Dauer auch nicht behaupten können, höchstens ausschliesslich einen kleinen Complex in dem grossen mesozoischen System als Unterstufe auszufüllen im Stande sein.

Es ist hier nicht der Ort, ausführlicher darauf einzugehen,

welche Verhältnisse uns die Dreitheilung der jura-cretacischen Periode in Lias, Jura — letzterer vom Dogger bis zum Gault einschliesslich reichend — und eigentliche Kreide bei dem augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse als wünschenswerth erscheinen lassen. In Wirklichkeit ist eigentlich nur die Zusammenziehung von Jura und subcretaceischem System eine Neuerung, die übrigens auf ein klassisches Vorbild, auf D'ORBIGNY's Jura-Crétacé zurückgreifen würde; der Lias wird schon von der italienischen Geologie als Abtheilung für sich angesehen und behandelt, und die Trennung zwischen unterer und oberer Kreide ist schon von GÜMBEL und anderen deutschen Geologen durchgeführt worden. Dass aber das Subcretacicum und der eigentliche Jura in ihrer Fauna sich eng an einander schliessen, dass eine ganze Reihe von Gattungen, z. B. unter den Ammoniten, Echiniden und Korallen, gerade diese zeitliche Verbreitung besitzen, das würde mit Leichtigkeit nachzuweisen sein, ebenso wie die ganze Tithon-Frage meiner Ansicht nach kein anderes Resultat gehabt hat und haben kann, als uns von der Unmöglichkeit einer scharfen Trennung zwischen diesen beiden grossen Systemen zu überzeugen!

Wenn wir nach dieser principiellen Abweichung wieder auf die Fauna des Obertithons des Caprikalkes zurückkommen, so erkannten wir in den meist recht schlecht erhaltenen Hexakorallen dieser Formation Arten von *Montlivaultia, Enallohelia* und *Calamophyllia*, vielleicht auch *Stylocoenia*. Von Echinodermen: Stielglieder von *Apiocrinus* und Stacheln und Asseln von *Hemicidaris* und *Cidaris glandifera* GOLDF. Von Brachiopoden: *Waldheimia magadiformis* ZEUSCHN., *Terebratula insignis* ZIET. Von Bryozoen: *Chaetetes* sp. Von beschriebenen Mollusken:

Ptygmatis pseudobruntutana GEMM., Taf. XX, Fig. 1, 2, 3,
Itieria austriaca ZITT., Taf. XIX, Fig. 1, 2,
Itieria obtusiceps ZITT.,
Cryptoplocus Zitteli GEMM., Taf. XX, Fig. 9 u. 10,
Lima (Ctenoides) ctenoides BOEHM.,
Modiola cf. *aequiplicata* v. STROMBECK,
Actaeonina cf. *Picteti* GEMM.

Ausserdem unbestimmbare Arten von *Pileolus, Zittelia, Trochus, Pecten, Lima*. Einige zweifellos neue und in mehreren Exemplaren vertretene Formen werden weiter unten zu beschreiben sein; ich glaube, dass sich ihre Zahl um ein Bedeutendes vermehren liesse, wenn man sich entschlösse, in Capri, speciell an der blauen Grotte ebenso systematisch zu sammeln, wie dies be-

reits in Sicilien und im mährisch - polnischen Gebiete geschehen ist. Vielleicht wird dies von Seiten der Universität Neapel nunmehr geschehen!

Triploporella Capriotica n. sp.
Taf. XIX, Fig. 7; Taf. XX, Fig. 11—11c.

Schon STEINMANN hat in seiner bereits mehrfach erwähnten Mittheilung „auf das Vorkommen diploporenartiger Reste“ hingewiesen, welche er an einem der von mir gesammelten Stücke beobachtet hatte. Ich besitze leider nur drei Exemplare dieser interessanten Form, die, so wesentlich sie zweifellos neben der *Elipsactinia* an der Bildung des Caprenser Korallen-Kalkes betheiligt ist, nur sehr selten günstig ausgewittert zu sein scheint. Die Type ist eine echte *Triploporella*[1], sie unterscheidet sich wie die obercretacische *Triploporella Fraasi* STEINMANN's von den triasischen Gyroporellen durch das Vorhandensein zahlreicher, wohl erkennbarer Poren an der Aussenseite, welche also die Secundäräste repräsentiren. Auf der Innenseite zeigt jedes Stielglied zwei Reihen von Oeffnungen, von denen je eine am proximalen und am distalen Ende des Quirls sich befindet. Die Reihen zweier benachbarter Glieder sind zu je zweien eng vereinigt und bilden dort eine Zeichnung, die eine gewisse Aehnlichkeit mit den gejochten Poren gewisser Echiniden nicht verkennen lässt. Ueber die genaue Theilung der Primäräste habe ich aus dem spärlichen, mir vorliegenden Material nichts Sicheres ermitteln können; dass eine Verzweigung stattfindet, geht aus der grossen Anzahl von Poren, welche die Aussenseite der Glieder im Gegensatz zur Innenfläche darbietet, mit Bestimmtheit hervor. — Die Art, welche die zeitliche Kluft zwischen den triasischen Gyroporellen und den Triploporellen der oberen Turonkreide glücklich überbrückt, unterscheidet sich von der *Triploporella Fraasi* STEINM. durch das Vorhandensein breiterer Stielglieder, die nach Art der triasischen Gyroporellen an ihren Endigungen aufgewulstet sind, sodass die tithonische Form äusserlich auffallend an Typen wie z. B. die *Gyroporella annulata* SCHAFHAEUTL erinnert.

Länge 4, Breite $1^1/_2$ mm, Breite der einzelnen Glieder 1 mm.

Elipsactinia elipsoides STEINM.
Taf. XIX, Fig. 3, 9—12; Taf. XX, Fig. 6 u. 6a.

Die *Elipsactinia* nimmt mit der *Sphaeractinia diceratinia*, Bryozoen und Korallen einen wesentlichen Antheil an der Bildung

[1]) G. STEINMANN. Zur Kenntniss fossiler Kalkalgen (Diploporen). Neues Jahrbuch, 1880, II, p. 130.

des Caprikalkes; an einigen Punkten, wie an der Grotta azurra, auf der Spitze des Mt. Tiberio und an anderen Stellen ist derselbe fast ausschliesslich zusammengesetzt aus diesen knolligen, elliptischen bis kugeligen Hydrozoen-Skeletten, deren Oberfläche parzellenartig mattglänzend, oft noch die Mündung der Radiärkanäle als feine, auch makroskopisch sichtbare Poren erkennen lässt. Es kann und soll hier nicht meine Aufgabe sein, eine genauere Beschreibung der Caprenser Vorkommen zu geben; Prof. CANAVARI ist eben damit beschäftigt, eine sorgfältigere Monographie dieser Hydrozoen - Gattungen zu liefern, welche auch geologisch jetzt eine grosse Wichtigkeit als Leitfossil erlangt haben dürften. Bisher sind *Elipsactinia* und *Sphaeractinia* in Stramberg, im Apennin (Monte Gargano, Gran Sasso, Monte Giano), in Tunis und in Montenegro aufgefunden worden. Unter den wenigen Fossilien, welche ich selbst vor einigen Jahren am Pürgl bei Wolfgang im Salzkammergut zu sammeln Gelegenheit hatte, fand ich jetzt bei genauerer Durchsicht auch wieder neben der *Itieria austriaca* in grosser Anzahl die *Elipsactinia*. Ich bin überzeugt, dass dieselbe sich in allen tithonischen Korallen-Kalken vorfindet, nur meist, da sie, wenn sie nicht angewittert ist, als ein ziemlich formloser Körper erscheint, einfach übersehen wird. Sie muss sich so meiner Ueberzeugung nach ebenso am Thunersee in der Schweiz wie auf Sicilien am Monte Pellegrino und an anderen Stellen, wie auf der Balkan-Halbinsel, vorfinden, überall da, wo tithonische Korallen-Kalke entwickelt sind. Nach meinen Beobachtungen in Capri verliert sie allerdings etwas an ihrer Bedeutung als Leitfossil; sie geht dort meiner Ueberzeugung nach bis in die dem Oberneocom (Urgonien) angehörigen Rudisten-Kalke. Ich glaube, nach den mir mündlich mitgetheilten Beobachtungen CANAVARI's und BALDACCI's, das Gleiche für die Gran Sasso - Kalke annehmen zu dürfen; jedenfalls wird hier wie in Tunis am besten ihre geologische Verbreitung festzustellen sein.

Ob *Elipsactinia* und *Sphaeractinia* wirklich zwei scharf getrennte Gattungen repräsentiren, wie STEINMANN annimmt, erscheint mir einigermaassen fraglich. CANAVARI's auf ein reiches Material sich stützende Untersuchungen werden ja auch darüber Klarheit verschaffen.

Nerinea (Itieria) biconus n. sp.
Taf. XIX, Fig. 4—6, 13 u. 14.

Diese im Caprikalke überaus gemeine Nerinee hat die Form eines doppelten Kegels mit stumpfen Spitzen. Sie besteht aus zahlreichen, langsam an Grösse zunehmenden Umgängen, ist in der Mitte stark gekielt, nicht durchbohrt und besitzt eine sehr

schmale, spaltförmige Mündung. An Falten lässt sie eine an der Spindel-, zwei an der Innenlippe und eine recht schwache an der Aussenlippe erkennen. Ihre Grösse schwankt zwischen 10 und 30 mm Höhe und 8—20 mm Breite.

Sie steht unter den bereits beschriebenen Nerineen des Tithon der *Nerinea nana* Gemm. (Gemmelaro, Nerinee della Ciasa de diatorni di Palermo, 1865) sehr nahe, stimmt mit ihr in der Gestalt wie in der Anzahl der Falten überein und unterscheidet sich im Wesentlichen nur durch den Mangel des Nabels.

Nerinea (Diptyxis?) biplicata n. sp.

Diese interessante Form liegt mir nur in einem Stücke vor. Wenn wir in ihr kein *Cerithium* zu sehen haben — das Schlitzbändchen ist bei den abgerollten Caprenser Fossilien natürlich nicht zu verfolgen und so die Unterscheidung zwischen *Nerinea* und *Cerithium* bei den mit nur wenigen Falten versehenen Typen schwer zu führen — so würde sie unter den Nerineen eine isolirte Stellung einnehmen und vielleicht als Vertreter einer eigenen Unterabtheilung zu betrachten sein; die ungenabelte, aus einer geringen Anzahl von Umgängen zusammengesetzte Form besitzt nämlich nur zwei Falten, eine an der Spindel und eine an der Innenlippe; die Aussenlippe dagegen ist faltenlos, wodurch sich der Typus sofort von ähnlichen Formen wie von *N. Defranci* Pet. oder *N. Oppeli* Gemm. und anderen mit Sicherheit unterscheidet.

Cerithium Sirena n. sp.
Taf. XX, Fig. 7 u. 8.

Die Form gehört zu der mit 5 Längsrippen versehenen Gruppe des *Cerithium Hoheneggeri* Zittel und steht dem *Cerithium Zeuschneri* Gemm. im allgemeinen Habitus wie in der Art der Spiralsculptur sehr nahe, unterscheidet sich von diesem indessen mit genügender Sicherheit durch das Vorhandensein von nur einer Spindelfalte, während der Typus Gemmelaro's deren zwei besitzt.

Höhe 24, Breite 12 mm.

Untere Kreide.

Wir haben bereits oben gesehen, wie innig sich auf Capri das subcretacische System an das Obertithon anschliesst, sodass das letztere hier von ihm schwer zu trennen und vielleicht als eine Unterabtheilung in ihm aufzufassen sein würde. Schliessen wir das Tithon hier aus, so haben wir im Wesentlichen drei

Abtheilungen in der unteren Kreide Capris zu unterscheiden. Es sind dies

1. versteinerungsleerer Kalk mit spärlichen Kieselnieren,
2. echte Rudisten-Kalke,
3. dünn geschichtete Plattenkalke mit zahlreichen Bändern von Feuerstein.

Die ersteren erreichen nur geringe Mächtigkeit, beginnen bei Anacapri und gehen schon hinter Caprile in die zweiten über. Die Plattenkalke sind am Faro an der Südwestspitze entwickelt und versteinerungsleer. Wir wollen hier ebenso wenig wie bei der unteren Kreide der Sorentiner Halbinsel mit Bestimmtheit eine genaue Parallelisirung mit den anglo-französischen Ablagerungen vornehmen; es erscheint dies äusserst schwierig, so lange über wichtige Fragen, wie über die Stellung der Stramberger Kalke und das Urgonien-Aptien noch unter den berufenen Autoritäten keine Uebereinstimmung erzielt ist. Würden wir die bisherige Eintheilung beibehalten, so repräsentirt der Caprikalk das Obertithon und das untere Neocom, die unter 1 subsummirten versteinerungsleeren Schichten mit Flint gehören dem oberen Neocom an und Rudisten- wie Plattenkalke würden das Urgonien zu vertreten haben. — Dass die *Elipsactinia* bis in die letztere Formation hinaufgeht, darauf habe ich schon oben hingewiesen; ich habe sie zusammen mit echten Rudisten an mehreren Stellen aufgefunden. Von den letzteren kann ich nur behaupten, dass *Sphaerulites* und *Radiolites* vertreten sind; eine genauere specifische Bestimmung war mir bisher nicht möglich.

Mitteleocän.

An der nun schon des Oefteren erwähnten Localität, also am Fusse des Mt. Solaro oberhalb der blauen Grotte lagert in Klüften und Spalten des tithonischen Nerineen-Kalkes ein Gestein, dessen äusserer Habitus im ersten Augenblick schwer von den anstehenden Schichten zu unterscheiden ist. Bei näherer Untersuchung entdeckt man jedoch bald, dass man es mit einer fein verkitteten, aus dem Tithongesteine gebildeten Breccie zu thun hat, welche in grosser Menge *Nummulites laevigata*, Alveolinen, Orbitoiden und anderen Foraminiferen in sich schliesst. Aus dem Vorkommen der zuerst erwähnten, für den Pariser Grobkalk und die Vicentiner Roncaschichten so charakteristischen Art schliesse ich auf das mittgleocäne Alter dieser für Nummuliten-Kalke höchst eigenartigen Bildung, glaube sie mithin für etwas älter als die weiter unten näher zu beschreibenden obereocänen

Macigno ansprechen zu müssen. Der Kalk scheint eine Strandbildung zu sein, eine Anhäufung der durch die Brandung losgespülten und durch sie wieder zusammengekitteten Brocken des Muttergesteins, welche zusammen mit den Schalen der Foraminiferen in die Klüfte der Küste hineingewaschen und dort abgelagert wurden. Er findet sich etwa 30—40 m über dem jetzigen Meeresniveau, es stand also der Spiegel des Oceans der Eocänperiode nur um ein Geringes höher als der des jetzigen tyrrhenischen Meeres, eine Thatsache, welche in Hinblick auf die beträchtliche Höhe, zu welcher sich die Oberfläche der Wasser in der Quartärzeit, wie fast überall in Italien so auch auf Capri erhalten, von grossem Interesse, ebenso sichere Schlüsse aber auch für die Bildung des obereocänen Macigno gestattet, zu dessen Betrachtung wir nunmehr schreiten.

Obereocän (Macigno).

Als Macigno (das Wort bedeutet im Italienischen ursprünglich fester Sandstein) betrachtet man in Italien einen meist versteinerungsleeren Schichtenverband, welcher aus Sandsteinen, Kalken, Thonen und Mergeln bestehend älteren Gesteinen entweder discordant aufgelagert oder in topographischen Depressionen zwischen ihnen entwickelt ist. Die Altersbestimmung dieser nicht gerade scharf definirten und umschriebenen Ablagerung ist von jeher eine sehr schwankende gewesen. Zuerst gar der rheinischen Grauwacke gleichgestellt, wurde sie, wie Puggaard [1]) angiebt, von Savi und F. Hoffmann für untercretacisch, von Pilla für Zwischenglieder zwischen Kreide und Tertiär, von Murchison endlich in ihrem grössten Theile für Eocän erklärt. In neuerer Zeit hat sie Theodor Fuchs als Zeitgenossen des alpinen Flysch und wie diesen als Absätze aus ehemaligen Schlammvulkanen ansehen wollen, und Walther hat ihnen, gestützt auf das Auffinden der *Scutella* in den Sanden der Punta di Lagna bei Massa Lubrense ihre Stellung im Mitteloligocän gegeben.

Die Macigno-Bildungen der Insel Capri nun — und nur von diesen kann und soll hier die Rede sein, auf die Sorrentiner Macigno gedenke ich später ausführlicher einzugehen — bestehen aus blauen, schwarzen, grauen und grünen Thonen, Sandsteinen und Mergeln, die stellenweis wie an der Picola Marina dem Hauptgestein sehr ähnliche graue und blaue Kalke mit prächtig ausgebildeten, kugelförmigen Schwefelkies - Concretionen in sich

---

[1]) Puggaard. Déscription de la péninsule de Sorrento. Bull Soc. Géol. de France, 1856.

enthalten. Macigno findet sich in 4 kleinen Bassins eingelagert. Einmal in der schmalen, topographischen Depression, welche zwischen Mt. Tiberio, Mt. Michele und den beiden Marinen verläuft; hier meist durch Tuffe und Humus bedeckt, als Kulturland für den Anbau der Caprenser Erzeugnisse benutzt und darum nur an wenigen Stellen klar zu Tage tretend. Dann an den Bagni di Tiberio nahe der Pt. del Cantone, von der eben erwähnten Ablagerung durch den schmalen Streifen Capri - Kalks, der beim Zusammenbruch des Antiklinalgipfels, wie wir gesehen haben, übrig geblieben, getrennt. Ferner in einer schmalen, zwischen Mt. Tiberio und Mt. Michele an der Caterola befindlichen Spalte und an der Nordostspitze der Insel, bei Lo Capo.

Macigno ist nirgends auf den Bergspitzen vorhanden; er ist ferner, wie an der Caterola, stellenweis in engen Spalten des Tithongesteines abgesetzt. Es ist daher wohl einleuchtend, dass derselbe einmal an Stellen sich bildete, an welchem grössere oder geringere Zusammenbrüche des Tithongesteins stattfanden, dass er andererseits aber seit seiner Bildung nicht dislocirt, sich also an der Stelle befindet, wo er ursprünglich abgesetzt wurde. Es ist dies ein fundamentaler Unterschied zwischen den Macigno - Bildungen Capri's und denen der Halbinsel Sorrent; letztere sind wenigstens zum grössten Theile. auf secundärer Lagerstätte, d. h. ursprünglich in viel bedeutenderer Höhe über dem jetzigen Meeresspiegel abgelagert, als wir sie jetzt beobachten; oder mit anderen Worten, die Sorrentiner Küste war zum grössten Theile noch vom Meere bedeckt, aus welchem nur vereinzelte Gipfel, wie der Mt. St. Angelo, als kleine Inseln oder Riffe hervorragten, als die Insel Capri bereits mehr oder weniger in ihrer jetzigen Gestalt bestand. Diese Thatsache, also die Ablagerung des Caprenser Macigno als ursprüngliche Strandbildung am Fusse der noch jetzt vorhandenen Kalkklippen, wird ausser durch die schon vorher hervorgehobene Beobachtung, dass bereits im Mitteleocän die Insel sich bis zu 50 m über dem jetzigen Meeresniveau erhoben hatte, noch bestätigt durch die Fauna, welche die Caprenser Macigno in sich bergen.

Bei Lo Capo, an der Nordostspitze der Insel, befinden sich, wie Walther, dem wir auch ein genaues Profil der Localität verdanken, zuerst aufgefunden und mitgetheilt, grün-graue Mergel, welche eine ziemlich reiche Fauna von Bryozoen mit vereinzelten Korallen und Bivalven in sich bergen. Erstere wurden von mir gesammelt und von Dr. Pergens in Maeseyck bestimmt. Sie sind, wie derselbe mir schreibt und auch später veröffentlicht

hat[1]), sämmtlich von der Brandung stark abgeriebene und litorale Formen. Es finden sich darin:

Idmonea gracillima Rss.,
— *cancellata* Gldf. (var. *foraminosa* Rss.),
— *pseudodisticha* Hag.,
Entalophora proboscidea Edw.,
Membranipora reticulum L.,
Amphiblestrum angulosum Rss.,
Micropora cucullata Rss.,
— *nobilis* Esp.,
Retepora cellulosa L.

Vorkommen und Erhaltungszustand dieser Bryozoen lassen auf eine litorale Bildung schliessen. Was das Alter des Absatzes anlangt, so glaubt Pergens aus dem Vorkommen und der Häufigkeit der *foraminosa* - Varietät der *Idmonea cancellata* auf Bartonien, also Obereocän folgern zu müssen.

Dieser Schluss stimmt vollkommen zu einem Funde, welchen ich auf dem Wege zwischen dem Dorfe Capri und der Grande Marina zu machen Gelegenheit hatte. Dort streicht in einem Weinberge eine dem Macigno-Complexe angehörige Schicht durch, welche in grosser Anzahl *Nummulites variolaria* Sow. und *Orbitoides multiplicata* Gümb. in sich enthält, beides Leitfossilien für den oberen Horizont des Eocän. Ausserdem finden sich an organischen Ueberresten im Macigno noch schlecht erhaltene Algen an der Picola Marina und der Lo Capo-Fauna entsprechende Bryozoen an den Bagni di Tiberio.

Es müssen also die Caprenser Macigno als Seichtwasser-Ablagerungen des oberen Eocäns angesehen werden; ihre Mächtigkeit schätze ich auf etwa 40 m. Die Schichten streichen bei wechselndem Fallen von NNO oder NO nach SSW resp. SW; nur an den Bagni di Tiberio scheint ein NW - Streichen vorzuliegen. Ich beobachtete an der Picola Marina N 75° O, 70° W; an Lo Capo N 70° O, 35° S, bei Caterola N 10° O, 32° W und etwas weiter nach Osten N 40° O, 70° NW; endlich an den Bagni N 35° W, 55° W. Wir sehen also, dass die Macignoschichten sich keineswegs mehr in ungestörter, annähernd horizontaler Lagerung befinden, sondern dass sie sehr verschieden gehoben, stellenweis (Picola Marina und Caterola) sogar bis zu 70° steil aufgerichtet sind. Es erscheint daher a priori sehr

[1]) E. Pergens. Zur fossilen Bryozoenfauna von Wola Luzanska. Extrait du Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, Bruxelles. T. III, 1889.

wenig einleuchtend, wenn WALTHER die zahlreichen, von ihm an den Macignoschichten von La Capo constatirten kleinen Verwerfungen auf locale Unterwaschungen zurückführt. In Wirklichkeit sind, wie ich bei einem Brunnenbau auf der Strasse von Capri sowohl als auch unten an der Picola Marina beobachten konnte, die Schichten mannigfach zerdrückt, in einander geschoben und verfilzt, kurz, scheinen durch seitlichen Druck in einander gepresst zu sein. Damit stimmen denn auch die typischen Rutschflächen, welche ich an den schwarzen Mergeln der Bagni di Tiberio als firnissglänzende Spiegel beobachten konnte, trefflich zusammen!

Die Macignoschichten der Insel Capri sind also eine Seichtwasserbildung des bartonischen Eocäns; sie sind an Ort und Stelle in durch Zusammenbrüche des Tithonkalkes entstandenen kleinen Mulden abgelagert, seitdem aber durch seitlich wirkende Kräfte ziemlich steil aufgerichtet, stellenweis sogar in einander geschoben und verquetscht worden. Der Meeresspiegel scheint während ihrer Bildung bis zu etwa 50 m höher gewesen zu sein als das jetzige Niveau des Golfes. Wann die Zusammenbrüche des Tithongesteines erfolgten, wissen wir mit Sicherheit nicht anzugeben; jedenfalls müssten sie in der Zeit, welche zwischen Unterer Kreide und Obereocän liegt, stattgefunden haben; sie entsprechen wahrscheinlich der ersten, appenninischen Dislocationsperiode WALTHER's, welche, wie ich später nachzuweisen versuchen werde, in derselben Zeit erfolgt sein muss.

Quartär.

Marine Breccien finden sich auf Capri aller Orten. Von den Eingeborenen wunderbarer Weise „tasso" genannt, bestehen sie aus grösseren oder kleineren Bruchstücken des anstehenden Gesteines, die durch gelbes oder rothes Cäment mit einander verkittet sind. Meist sind sie fossilleer; auf der Spitze des Mt. Michele jedoch, wo sie in ziemlicher Mächtigkeit vorhanden sind, also in einer Höhe von 230 m über dem jetzigen Meeresspiegel, enthalten sie organische Reste, welche bei Gelegenheit von dort ausgeführten Arbeiten durch Dr. CERIO in Capri gesammelt wurden. Nach der Aussage dieses Herrn waren sämmtliche Arten identisch mit den heutigen Mittelmeerformen. Ich selbst habe das interessante Material CERIO's, welches augenblicklich verpackt, leider nicht einsehen können auch selbst keine typischen Stücke gefunden, sodass ich nicht mit Sicherheit entscheiden kann, ob es sich hier um jung-pliocäne oder quartäre Ablagerungen handelt; ich vermuthe indessen nach den mir ertheilten Aufschlüssen das Letztere.

Hoch interessant ist eine auf der Nordseite des St. Michele, also oberhalb des Golfes befindliche Strandlinie, welche erst in diesem Jahre von den auf ihr gelagerten Tuffen freigelegt worden war. Dort liegen von der Brandung stark abgenagte Kalkklippen, welche, reich an *Elipsactinia* und Korallen, dem Tithonkalke angehören. Dieselben sind von oben bis unten von *Lithodomus*-Löchern durchsetzt, sodass keine besonders stark entwickelte Phantasie dazu gehört, sich hier den Strand des alten Quartärmeeres vorzustellen.

Derartige Bildungen treten nun, wenn auch nicht immer so typisch ausgebildet und aufgeschlossen, ausser am St. Michele noch an vielen Punkten der Insel auf; so auf der Spitze des Mt. Tiberio, wo der Salto di Tiberio, die vorspringende Klippe, von welcher aus nach der Sage der Tyrann seine Opfer in die Brandung hinabzuschleudern pflegte, ausschliesslich aus dieser Quartärbreccie gebildet zu sein scheint. So auf der SW-Spitze vom Torre di Guardia bis herab zum Faro und ebenso auf dem Wege, welcher von Anacapri zur blauen Grotte führt, etwa 50 m oberhalb der letzteren. Walther giebt *Lithodomus*-Löcher auch vom Torre di Guardia an; ich selbst habe dieselben auch auf der Spitze des Barbarossa unterhalb des Mt. Solaro in der Nähe des Castells, welches der sarazenische Seeräuber zerstörte, aufgefunden.

Etwas jünger als die marine Breccie sind die auf Capri weit verbreiteten Tuffablagerungen, welche meiner Ueberzeugung nach im Wesentlichen ebenfalls quartären Alters sind, wenngleich für viele ihre recente Entstehung nicht in Zweifel gezogen werden soll. Man darf getrost behaupten, dass, wo auf Capri die Erosion zwischen den Kalkklippen eine wenn auch noch so winzige Höhlung geschaffen hatte, dieselbe sofort durch vulkanische Absätze ausgefüllt wurde. Die Bestandtheile vulkanischer Eruptionen, Sanidine, Augite, Bimssteine und Lapilli finden sich überall auf den Spitzen der höchsten Berge, des Solaro, des Tiberio, des Telegrapho, des Michele, wie am Meeresstrande verstreut, sodass hier selbst der Humus sich zum Tuffe metamorphosirt. Wenngleich nun auch bei diesen zuletzt erwähnten Vorkommen sich die Hypothese, die vulkanischen Elemente seien von den in historischer Zeit am Golfe thätigen Krateren auf die Insel hereingeweht, gewiss nicht ohne Weiteres abweisen lässt, so mahnt auch hier das stellenweis reichliche Vorkommen von Sanidinen zur Vorsicht, und dieselbe ist gewiss am Platze, sobald es sich um die Altersbestimmung der mächtigeren Tuffablagerungen handelt, welche von den Eingeborenen Creta oder Puzzolano genannt, westlich von der Grande Marina an den Bagni di Tiberio, am Südabhange [des Tiberio bis zur Punta Tragara herunter, oberhalb des Macigno

von Lo Capo und als Decke den Eocänbildungen der Depression von Capri aufgelagert, wie an mehreren anderen Punkten in einer Mächtigkeit von gegen 15 m entwickelt sind. Walther hat in seinen nun schon mehrfach citirten „Studien" eine genaue und systematische Eintheilung der Tuffablagerungen in Trocken-, Wasser-, Sediment- und Transporttuffe zu geben versucht. Es lässt sich dagegen nicht viel sagen, wenngleich mir der Unterschied zwischen den beiden letzteren Ablagerungen einigermaassen schwankend zu sein scheint. Bei der ungeheuren Verdünnung, welche die bei submarinen Eruptionen entwickelten Säuren sofort nach ihrem Auftreten durch das Meerwasser zweifellos erleiden, zumal wenn der Ausbruch eine einmalige Erscheinung und nicht wie in vielen Fällen von Fumarolenbildungen gefolgt ist, lässt sich zudem nicht recht absehen, warum nicht auch in echten Wassertuffen dünnschalige Conchylien begraben und erhalten bleiben können. Die Caprenser Tuffe indessen wie der grösste Theil der auf der Halbinsel Sorrent entwickelten, welche wir nach Walther also als Trockentuffe betrachten müssten, scheinen mir anders entstanden zu sein als dies Walther für diese seine erste Abtheilung annimmt. An vielen Stellen, wie z. B. an der Punta Tragara, fehlt die Schichtung nach dem Eigengewicht der Massentheilchen, welche für Walther eine nothwendige Bedingung ist; fast stets sind gröbere oder kleinere Brocken des anstehenden Kalkes, oft auch Landschnecken in ihnen enthalten. Ich glaube daher, dass diese Tuffe einer Kategorie angehören, welche ich als „Alluvionstuffe" bezeichnen möchte; dieselben entsprechen ungefähr den Transporttuffen Roth's; nur glaube ich, dass die in ihnen enthaltenen Kalkbrocken primäre Einschlüsse darstellen und dass sie unmittelbar nach der Eruption so abgelagert wurden, wie wir sie jetzt vorfinden. Ich stelle mir ihre Bildung etwa folgendermaassen vor: Bei allen stärkeren auf dem Lande erfolgenden Eruptionen entwickeln sich bekanntlich ungeheure Massen von Wasserdämpfen, die in den kälteren Luftschichten sich schnell condensiren und als starke Platzregen oder Wolkenbrüche herniederfallen. Diese erfassen das vulkanische Material und bilden mit ihm die bekannten Schlammströme, von denen einer einst Pompeji den Untergang brachte. Bewegen sich diese Massen nun, wie überall auf gebirgigem Terrain auf geneigter Unterlage, so raffen sie alles mit sich, was ihren Weg durchkreuzt, die verwitternden Brocken des anstehenden Gesteins, Pflanzenstengel und Blätter, insbesondere endlich die Ueberreste der Bevölkerung des festen Landes, Knochen, Zähne, wie die Schalen terestrer Conchylien, um sie, auf ebener Erde endlich zur Ruhe gelangt, mit den vulkanischen Bestandtheilen in sich

welcher mit dem der Ponza-Inseln grosse Aehnlichkeit besitzt, und Gefässe, die noch aus freier Hand geformt zu sein scheinen. Es dürfte, wie CERIO annimmt, sich hier um Ueberreste der neolithischen Periode handeln und Capri schon zu diesem entlegenen Zeitabschnitte vom Menschen bewohnt gewesen sein, der auf ihm anscheinend ein lohnendes Jagdrevier fand. Nun lässt sich aber das Vorkommen grosser Säugethiere auf einer nur 15 Qkm grossen Insel schwer vorstellen, zumal wenn dieselbe Verfolger und Verfolgte zugleich auf sich beherbergt. Es erscheint ebenso schwer, sich auf dem jetzigen Capri die Existenzbedingungen des von fast allen Hülfsmitteln der Cultur noch entblössten Urmenschen vorzustellen als an den langen Bestand seiner Beutethiere auf demselben zu glauben, falls nicht die Möglichkeit eines Zuzuges aus der Ferne gegeben war. Wir müssen also aus diesen Beobachtungen folgerichtig schliessen, dass entweder das Areal des Capri der Quartärzeit ein beträchtlich grösseres war, oder dass die Insel damals noch in Verbindung mit grossen Continentalmassen sich befand. Es sind dies zwei Folgerungen, die im Wesentlichen identisch zu sein scheinen; denn geben wir einmal zu, dass ein grosser Theil der Insel einst von den Fluthen verschlungen wurde, so werden wir bei der geographischen Lage Capri's Angesichts der italienischen Küste und im directen Verlaufe der tyrrhenischen Inselkette unfehlbar zum Schlusse gedrängt, dass es vor längerer oder kürzerer Zeit einmal mit dem Continente zusammengehangen habe. In Wirklichkeit scheint denn diese Thatsache auch so einleuchtend, dass sich ihr selbst der Laie nicht entziehen kann, der zum ersten Male prüfend das Profil des Golfes und die Contouren seiner südlichen Begrenzung, der Sorrentiner Halbinsel, mustert, und so wurde bald die zuerst von BREISLAK aufgestellte und von allen seinen Nachfolgern vertretene Forderung, Capri müsse einst mit der Punta della Campanella, der westlichen Spitze der Halbinsel verbunden gewesen sein, fast als Axiom angesehen. Der Zusammenhang zwischen Insel und Festland wird aber selten nur nach einer Himmelsrichtung hin erfolgen, und so übersah man, dass, während man die östliche Verbindung in der Ueberbrückung der Capri und die Punta delle Campanella trennenden Bocca picola gefunden zu haben wähnte, dass noch der nördliche, südliche und westliche Anschluss zu erreichen war. Es erscheint sehr wahrscheinlich und aus den tektonischen Verhältnissen der Insel hervorzugehen, dass dieselbe sich nach Osten einst an die Sorrentiner Halbinsel anschloss; die Seichtheit der Bocca picola wie das Fehlen der Rudisten-Schichten auf dem östlichen Theile

der Insel, der zudem nur etwa die halbe Grösse des westlichen erreicht, scheinen gleichmässig dafür zu sprechen.

Faunistische Gründe, die wir im Folgenden auseinandersetzen wollen, machen es nun aber wahrscheinlich, dass diese Verbindungsbrücke zwischen Capri und Sorrent schon in sehr alter Zeit, wenn auch nur vorübergehend, durchbrochen wurde. Es ist anzunehmen, dass ihre Zerstörung schon in jener Periode erfolgte, in welcher die Kalke der Halbinsel Sorrent zum ersten Male in lose Schollen getrennt wurden, also zur Zeit der „appenninischen Dislocation" WALTHER's, in dem zwischen oberer Kreide und Eocän liegenden Zeitabschnitte. Die Insel Capri enthält drei Thierarten, von denen zwei in ganz Unteritalien nicht einmal quartär aufgefunden werden, während die dritte jedenfalls der Halbinsel Sorrent zu fehlen scheint, die *Helix (Turricula) elata* FAURE BIGUET, der *Cervus dama* L. und die *Glandina algira* BRUG. Alle drei Arten finden sich dafür aber in Sicilien, eine, der Damhirsch zudem in Sardinien und in der Catena metallifera, kurz auf Gebieten, welche nach unserer heutigen Anschauung die Bruchschollen des von EDUARD SÜSS[1]) zuerst aus tektonischen Gründen gefolgerten und von FORSYTH MAJOR[2]) dann aus den Verhältnissen von Fauna und Flora so einleuchtend entwickelten alten Kontinentes darstellen, der über Korsika, Sardinien und Sicilien vielleicht bis Spanien reichend die tektonische Axe der hesperischen Halbinsel in sich schloss. „Von Palermo bis Messina und von da bis Cap Spartivento und bis Capri ist das tyrrhenische Meer von Bruchlinien umgrenzt", so spricht sich Süss aus, und es scheint also, als ob auch von ihm Capri als eine Bruchscholle „des grossen, alten Tyrrhenischen Gebirges" aufgefasst wird. Lassen diese drei auf Capri vorhandenen, auf der Halbinsel aber fehlenden Thierarten nun auch mit grosser Wahrscheinlichkeit auf eine längere Unterbrechung der Verbindung zwischen ihnen schliessen, so dürften sie andererseits dafür beredtes Zeugniss ablegen, dass die Verbindungsbrücke mit der Tyrrhenis erst in ganz junger Zeit, im Quartär, abgebrochen wurde und Capri dadurch erst seine insulare Lage gewann, wie ja auch die Bildung der beiden Golfe, des Busens von Neapel und desjenigen von Salerno erst in dieser Periode erfolgte und an ihren Rändern die vulkanischen Massen ans Tageslicht emporbrechen liess. —

Kehren wir nunmehr zu den Tuffen der Insel Capri zurück,

---

[1]) E. SÜSS. Ueber den Bau der italienischen Halbinsel. Sitzungsberichte der kgl. Akad. der Wissensch., LXV. Bd., Wien 1872.

[2]) FORSYTH MAJOR. Die Tyrrhenis, Kosmos, VII. Jahrg., Bd. XIII.

so haben wir noch zu erörtern, aus welchem Material dieselben zusammengesetzt und woher dasselbe entnommen wurde. Es ist hier in erster Linie die angesichts der beliebten Erklärung, wir hätten es in ihnen mit Flugstaub des Vesuvs zu thun, etwas befremdende Thatsache hervorzuheben, dass diese Tuffe rein trachytischer Natur sind; Bimsstein, wie die reichlich vorhandenen Bomben sind von gut ausgebildeten Sanidinen durchsetzt.

Herr Dr. Finkelstein in Leipzig, der auf meine Bitte hin 5 der von mir gesammelten Auswürflinge einer mikroskopischen Untersuchung unterwarf, theilte wir brieflich Folgendes mit:

„No. 1. Bombe von der Punta Tragara. Porphyrisch, makroskopisch grössere Sanidinzwillinge und kleinere Augite zeigend. Mikroskopisch: Schmutzig braune Glasbasis, darin grosse Sanidine, Augit, Biotit, Magnetit; letzterer sowie Plagioklas spärlich, der Sanidin mit Kernen oder Zonen von Einschlüssen. Ist Augittrachyt.

No. 2. Bombe der Pt. Tragara: Ist ein Tuff. In schwarzer, undurchsichtiger Glasmasse liegen grosse Mengen von Krystallbruchstücken, besonders Sanidin, Augit, weniger Plagioklas. Diese Bruchstücke theilweise schon sehr zersetzt.

No. 3. Bombe von Quisisana an der Grande Marina: Dichte, graue Grundmasse mit einzelnen grossen Sanidinen. Unter dem Mikroskop: Mikrokrystallinische Grundmasse, bestehend aus Geweben von Sanidinleistchen, kleinen Augiten und Glimmerblättchen. An einzelnen Stellen porphyrisch grosse Sanidine, aber auch Plagioklas. Jedenfalls auch als Augittrachyt zu betrachten.

No. 4. Bombe von der Pt. Tragara: Ziemlich dichte Masse, bestehend aus einer Anzahl kleiner Feldspathleisten, meistens Sanidin, dazwischen etwas Augit, alles jedoch zersetzt und die Spalträume mit dunklem Eisenhydroxyd erfüllt. Wohl gleichfalls Augittrachyt.

No. 5 ist eine noch nicht deutlich zur Individualisirung gelangte, aber wohl auch den Sanidingesteinen zuzugesellende Felsart.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass in den Bomben von Capri Augittrachyte vorliegen. Mit dem Vesuv haben dieselben absolut nichts zu thun, ebensowenig mit Mt. Somma; J. Roth führt von diesen beiden nur leucithaltige Laven an. Dagegen treten nach seinen Schilderungen in den phlegräischen Feldern (Pianura, Soccavo, Mt. di Luma, Mt. Olibano) und auf Ischia leucitfreie, hauptsächlich aus Sanidin, Augit und Magnetit bestehende Augittrachyte auf.“ —

Wir sehen also, dass es sich in den Tuffen der Insel

Capri um echte leucitfreie Trachyttuffe handelt und dass demnach ein Transport des vulkanischen Materials von seiten des Vesuvs oder der Somma vollkommen ausgeschlossen ist; unbedeutendere Anwehungen von Vesuvaschen haben ja wohl stattgefunden, dieselben kommen aber den grossen Tuffansammlungen gegenüber wohl nicht in Betracht, jedenfalls sind die Ablagerungen der Depression von Capri, von Quisisana an der Küste zwischen Grande Marina und Bagni di Tiberio, der Unghia Marina und der Punta Tragara durch ihre Einschlüsse bestimmt als leucitfreie Trachyttuffe gekennzeichnet. Wenn man überhaupt annehmen will, dass das gesammte vulkanische Material der Insel von noch heut erhalten gebliebenen Krateren durch die Atmosphäre auf sie herabgeschleudert wurde, so kämen ausschliesslich Ischia und die phlegräischen Felder als Ursprungsstätten in Frage. Mir scheint es sehr wenig einleuchtend, dass so mächtige, einige Pfunde schwere Lavabrocken, wie wir sie speciell bei Quisisana finden, mehrere deutsche Meilen weit geschleudert sein sollen; man stelle sich nur die Kraft vor, die eine derartige Parabel zu bewirken im Stande wäre! Ich glaube daher mit Walther, dass in der Quartärperiode sich in der Nähe von Capri zwischen diesem und Ischia ein Seitenkrater befand, dessen Eruptionen das vulkanische Material auf die Insel warfen. Vielleicht ist die von Colombo[1]) auf seiner Karte der Tiefenverhältnisse des Golfes westlich von Capri angegebene starke Erhöhung des Meeresbodens da, wo derselbe von 950 m ziemlich plötzlich bis zu 134 m emporsteigt, ein Ueberrest dieses alten, jetzt vom Meere verschlungenen Vulkanes.

Recente Bildungen.

Wir sehen auch in der Jetztzeit, wie natürlich sich auf der Insel Capri dieselben Processe vollziehen, welche wir in der Vorzeit zu beobachten Gelegenheit hatten. Das Meer brandet an den Küsten und erzeugt mit seiner Bevölkerung Strandlinien oder höhlt den Kalkfelsen aus, um so im Laufe der Jahrhunderte mächtige Grotten zu bilden. Die Trümmer des anstehenden Gesteins werden verkittet und in der so entstandenen Breccie die Schalen und Trümmer mariner Organismen eingeschlossen; eine solche recente Ablagerung, die sehr instructiv ist, beherbergt z. B. der grosse Felsblock, welcher an der kleinen Marina lagert und dessen Spalten ganz erfüllt sind mit durch Cäment verbundenen scharfkantigen Kalkstücken und Schnecken- und Muschelschalen;

---

[1]) A. Colombo. La Fauna sottomarina del Golfo di Napoli, Rivista Maritima, 1887.

es ist dies eine Bildung, welche in Habitus und Lage ungemein an die mitteleocäne Nummuliten - Breccie der Grotta azurra wie an die quartären Gerölle des St. Michele erinnert. — Der Bergschutt wird durch Regenwasser verkittet und erfüllt an der Ostseite des Solaro schon ausgedehnte Halden, vulkanische Elemente werden auch jetzt noch herangeweht und trachten danach, selbst den Humus in Tuffe zu verwandeln. Was aber an den recenten Bildungen am meisten in die Augen fällt, das sind die Hebungen und Senkungen, denen die Insel in historischer Zeit ausgesetzt war. Treten wir an der Hand der in MAC COWEN's Werkchen „Capri" dargelegten scharfsinnigen Beobachtungen an diese interessanten Phänomene heran! Der Zeugnisse für das Sinken der Insel in historischer Zeit sind gar viele zu vermerken. In der Grotta del Arsenale auf der Südseite der Insel fanden sich wohl erhaltene Reste von antiken Fussböden und Mosaiken, Zeugen dafür, dass diese Höhle, deren Eingang jetzt meist dem Wasser verschlossen ist, im Alterthum so hoch lag, um, wie ihr erhaltener Name dies auch anzudeuten scheint, als Arsenal und Wohnung für die Seeoffiziere benutzt zu werden. Die alte Kloake der Stadt Capri und der Landungsplatz an der Punta Tragara, welche beide zweifellos in römischer Zeit in Gebrauch standen, liegen jetzt weit unter dem heutigen Wasserspiegel. An den Bädern des Tiberio bemerkt man an sonnigen, windstillen Tagen Ueberreste römischer Bauwerke bis 15 Fuss von der Küste entfernt unter Meeresniveau, und in demselben Gebäude finden wir wie in dem Serapistempel von Puzzuoli zwei Fussböden, in Intervallen von mehreren Fuss auf einander befestigt, als sicheres Zeichen, dass das Sinken der Insel schon in historischer Zeit, als der Palast noch bewohnt wurde, sich vollzog. Die alte Kloake der Stadt Capri fällt an einer Stelle statt nach Norden hinzuweisen, plötzlich um 25° gegen Süden ab; wieder ein Beweis für stattgefundene Senkungen an dieser Stelle, die übrigens auch von SCHULLZE sehr scharfsinnig aus den Berichten des TACITUS und SUETON gefolgert werden. Beide sprechen von dem hafenlosen Capri, welches nur ganz winzigen Fahrzeugen Schutz gewährte. Bei der geringen Grösse der antiken Schiffe im Verhältniss zu den modernen und bei der geschützten Lage der jetzigen Grande Marina ist diese Bemerkung einigermaassen unverständlich. SCHULLZE folgert darum mit Recht, dass die seichte Küstenlinie, die im Norden noch eine bedeutende Strecke in das Meer verläuft, damals, d. h. zur Zeit TIBER's noch Festland war und dass das Gestade hier ebenso steil abfiel wie an den anderen Punkten der Insel. Dass natürlich die unleugbar auf dem Plateau des Ortes Capri eingetretene Senkung nicht so be-

deutend gewesen sein kann, wie Mac Cowen will (er betrachtet die ganze topographische Depression, welche der Macigno erfüllt, als in jüngerer Zeit entstanden und spricht von einem Sinken von 150 m) ist selbstverständlich.

Die Steilküste Capri's hat sich also in historischer Zeit zweifellos gesenkt, und zwar in Wirklichkeit bedeutend stärker, als man dies im ersten Augenblicke nach den bisher angegebenen Momenten glauben müsste. Dies beweisen die Bagni di Tiberio, an welchen die Mauern in einer Höhe von 16—17 Fuss über dem jetzigen Wasserspiegel vom Meere zerfressen, abgerundet und ausgehöhlt sind. Dies beweist aber auch die deutliche Strandlinie, welche wir an der ganzen Küste entlang eingeschnitten sehen und deren Höhe über dem Meeresniveau an der Punta Carena, also an der Südwestspitze, 12 Fuss, an der Punta di Massullo und den Faraglioni etwa 22—25 Fuss beträgt, ein deuliches Zeichen, dass die Ostküste jetzt stärker emporsteigt als die Westseite.

Wir haben demnach seit der Römerzeit für die Insel Capri wie für die ganze Küste der Magna Graecia — der einleuchtendste Beweis wird hierfür bekanntlich durch den Capri gerade gegenüber liegenden Serapistempel von Puzzuoli geliefert — ein bedeutendes Sinken mit darauf folgendem Aufsteigen anzunehmen, so also, dass letzteres die Wirkungen des ersteren noch nicht aufgehoben und dass das ganze Gestade auch jetzt noch viel tiefer liegt als zu den Zeiten Tiber's. Am Serapistempel beobachten wir 35 Fuss Senkung, von denen etwa 16 Fuss wieder durch die rückläufige Bewegung eingeholt wurden; die gleichen Ziffern werden wir auch für Capri anzunehmen haben, sodass auch jetzt noch die Insel etwa 20 Fuss unter dem Niveau der Römerzeit sich befindet. Wir begreifen daher, dass unter diesen Verhältnissen der magische Reflex, welcher durch die Brechung der Lichtstrahlen in der tief blauen Wasserfläche des Golfes hervorgebracht wird, der Grotta azurra zur Zeit der römischen Cäsaren noch fehlen musste, und so wird auch das räthselhafte Schweigen der antiken Historiographen über eines der seltsamsten und eindrucksvollsten Naturphänomene der Welt wohl verständlich. Wenden wir uns nunmehr an der Hand der folgenden Skizze der blauen Grotte zu.

Die blaue Grotte, an der Nordseite der Insel unterhalb Anacapri an den senkrecht emporsteigenden Felswänden des Solaro gelegen, ist heut nur durch ein schmales Loch zu betreten, dessen Höhe nicht mehr als $3\frac{1}{2}$ Fuss beträgt, sodass man sich bei der Einfahrt im Boote niederzulegen gezwungen ist; dasselbe kann daher auch bei starker Tramontana, dem am Golfe beliebten Ausdrucke für die vom Appennin her wehenden Nord- und Nordost-

Skizze der blauen Grotte.

A = Recente obere Strandlinie.
B = Gegenwärtiger Wasserstand.
C = Niveau zu Zeiten TIBER's.
D = Grosse Eingangswölbung zu Zeiten TIBER's.
E = Gegenwärtiger Eingang.

winde, in Folge des durch die Wellen herbeigeführten, fast hermetischen Verschlusses nicht passirt werden. Diese Eingangspforte setzt sich unterhalb des Wasserspiegels noch etwa 3 Fuss fort und endigt dann plötzlich; ihre Ränder sind gerundet, glatt und mit römischem Mörtel versehen, der beste Beweis, dass wir es hier mit einem künstlichen Thore zu thun haben. Wenige Schritte seitwärts bemerkt man beim Tauchen etwa 7½ Fuss unter Meeresniveau eine weite ausgedehnte Oeffnung, welche sich in die Grotte hinein fortsetzt und durch welche die ganze Lichtfülle in dieselbe hineinströmt. Diese bildet den ursprünglichen Eingang der Höhle; das Meeresniveau muss sich zu TIBER's Zeiten nach Analogie der sonst an der Insel gemachten und am Serapistempel zu Puzzuoli ziffermässig festgestellten Erfahrungen etwa 20 Fuss unter dem jetzigen Meeresspiegel befunden haben. Der obere Theil dieses natürlichen Thores stand also in römischer Zeit frei, d. h. vom Wasser nicht bedeckt; das Tageslicht fluthete ungestört und ungebrochen in die Höhle hinein und dieselbe bot so einen hell erleuchteten, kühlen und schattigen Zufluchtsort für die römischen Patrizier, welche der niederdrückenden Schwüle des Sciroccos sich zu entziehen suchten. Als solcher ist sie denn auch zwei-

fellos betrachtet und besucht worden; da sie aber zur See schwierig zu erreichen, die Botfahrt nicht mühelos und Manchem nicht zuträglich erscheinen mochte, so baute man einen Zugang zu Lande, sprengte eine Treppe in die Felsen und benutzte die obere, ursprünglich vielleicht als Spalt vorhandene und dann erweiterte, jetzt als einzigen Eingang benutzte, schmale Oeffnung als Zutrittspforte. Beim Bau der heutigen Treppe, welche den beschwerlichen, von Anacapri herabführenden Weg mit der Grotte verbindet, hat man Reste der antiken gefunden, ebenso die Ueberbleibsel von Plattform und Stiege innerhalb der Höhle. So war die „blaue“ Grotte bei den Römern also wohl bekannt und benutzt; ihren eigentlichen Charakter und damit ihre Bedeutung erlangte sie aber erst mit dem Untertauchen der Küste, durch welche sich das blaue Meer als Barre zwischen sie und das Tageslicht legte und letzteres zwang, vor seinem Eintreten in sie einen Theil seiner Strahlen ihm abzutreten. Dass der Wasserspiegel sich übrigens auch hier ursprünglich noch höher erhob, und dass die Küste in den letzten Jahrhunderten wieder zu steigen beginnt, das sehen wir auch hier wieder an einer etwa 17 Fuss über dem jetzigen Eingang befindlichen, auf der Figur mit A bezeichneten, deutlichen Strandlinie.

Neben der blauen fesseln unter den vielen Höhlen, welche die Küsten der Insel umsäumen, insbesondere die grüne und die rothe Grotte, die Aufmerksamkeit der Reisenden. Der eigenartige Reflex in der Grotta verde, die viele Beobachter in ihren Wirkungen der Grotta azurra vorziehen, wird, wie mir scheint, durch eine optische Täuschung bewirkt, welche das Auge, das zwischen dem Tiefblau des Meeres und dem grellen Gelb des die Wände der Höhle bedeckenden Kalksinters zu vermitteln sucht, selbst hervorbringt; die rothe Grotte verdankt ihren Namen den dort überall reich vegetirenden Corallinen. Wichtiger aber als alle diese Naturphänomene, durch welche die Neugier der Reisenden von den Insulanern weidlich ausgebeutet wird, sind die Funde, welche man in den Höhlen zu machen Gelegenheit hatte. Eine grosse Anzahl der Reste aus der Römerzeit, Vasen, Mosaiken, Münzen und Statuen, welche sich in Neapel befinden, sind in den Grotten Capri's entdeckt worden. Am interessantesten aber sind unstreitig die Funde, welche Anwesenheit und Lebensweise des praehistorischen Menschen zu erläutern berufen sind und auf welche ich schon oben einzugehen Veranlassung hatte. Es unterliegt keinem Zweifel, dass eine fortgesetzte systematische Ausgrabung hier noch mancherlei an's Tageslicht zu fördern im Stande sein würde, welches auf Wesen und Sitten der Urzeit des Menschengeschlechts vielleicht neue Streiflichter zu werfen geeignet

wäre; es ist zu hoffen und zu wünschen, dass die neapolitanischen Archäologen demnächst an die Erfüllung dieser weder schwierigen noch kostspieligen Aufgabe zu schreiten versuchen werden!

Fassen wir zum Schlusse in einem kurzen Rückblicke die gewonnenen Resultate zusammen. Wir sehen in der Tithonzeit und in der der untersten Kreide die Insel Capri bei langsamer, periodischer Senkung des Meeresbodens als Seichtwasser - Absatz wahrscheinlich längs der Küste des damals noch bestehenden, aus Urgesteinen gebildeten tyrrhenischen Continents im Wesentlichen aus organischen Resten gebildet werden. Wir dürfen annehmen, dass sie bereits in der oberen Kreide Festland geworden beim Beginn der Eocänzeit, sei es durch die allmähliche Unterwaschung und Auflösung des Kalkes, sei es auch, und dies ist wahrscheinlicher, durch die Phänomene der Gebirgsbildung, eine Reihe von Dislocationen erlitt, durch welche der Kalk an verschiedenen Stellen zusammenbrach und wieder unter das Meeresniveau gelangte. Hier lagerten sich dann in geringer Tiefe am Rande des Riffes zuerst im Mitteleocän die Strandbreccie mit *Nummulites laevigatus* an der Grotta azurra, dann im Obereocän die Macignomergel mit *Numm. variolaria* ab; das Meer stand damals etwa 50 m über dem jetzigen Niveau. Wahrscheinlich wurde damals für längere Zeit die Verbindung mit der Sorrentiner Küste aufgehoben und wurde die Bocca picola zugleich durch den Einbruch des Meeres über das ganze Gebiet der Halbinsel, welcher in der zwischen oberer Kreide und Eocän liegenden Periode erfolgt sein muss, und durch den Einsturz der nordöstlichen Spitze der Insel gebildet. Wir haben dann im Verlaufe der Tertiärzeit wieder ein allmähliches Steigen Capri's anzunehmen, bis im Quartär die rückläufige Bewegung eintrat und das Meer bis zu einer Höhe von 200 m an den Küsten emporstieg. Die Insel war damals, d. h. in der Neogenzeit, wahrscheinlich noch im Zusammenhange mit grossen, jetzt versunkenen Continentalmassen des tyrrhenischen Meeres, auch wiederum mit der neu aufgetauchten Sorrentiner Kette verknüpft, und am Ausgange der Periode schon vom Menschen bewohnt, der dort anscheinend bereits Viehzucht trieb, Schaf, Ziege und Schwein gezähmt hatte und mit seinen scharfen, aus Obsidian geschnitzten Pfeilen und Lanzen dem in Capri eingeborenen und seitdem ausgerotteten Damhirsche nachstellte. Dann erfolgten die grossartigen Katastrophen der tyrrhenischen Dislocationen, das Meer drang weit in das bisherige Festland ein, grosse Flächen der ehemaligen Küste wurden verschlungen und die Golfe von Neapel und Salerno gebildet. Geringe Bruchschollen der grossen Tyrrhenis der Neogenperiode wurden aus der Ueberfluthung des Festlands errettet und

bis auf unsere Zeit erhalten; zu ihnen gehört neben Corsica, Sardinien, Elba, dem toscanischen Archipel und im Süden wahrscheinlich auch Malta, neben einem grossen Theile des westlichen Unteritaliens und des damals mit ihm noch in Zusammenhang stehenden Siciliens auch die Insel Capri; aber auch diese wurde, wie die Strandbreccie des Monte Michele unter anderen beweist, damals bis zu einer Höhe von über 200 m vom Meere bedeckt. Zu gleicher Zeit drangen die vulkanischen Massen an's Tageslicht, eine Fülle von Krateren bildeten sich am Rande des untergesunkenen Continents und einer von ihnen, der leucitfreie Trachytlaven erzeugte, überschüttete Capri mit seinen Erzeugnissen.

B. Halbinsel Sorrent.

Die Halbinsel Sorrent steigt als ein gebirgiges Hochplateau bis zu beträchtlicher Höhe zwischen den Golfen von Neapel und Salerno empor; sie erreicht in ihrem höchsten Gipfel, dem Gebirgsmassiv des grossen St. Angelo, welches die Mitte des Gebietes einnimmt und von Castellamare auf der Nordseite bis Pragano an der Südküste herüberzieht, eine Höhe von 1524 m; eine Reihe von etwas niedrigeren, zum grössten Theile sehr steil vom Meere aus aufstarrenden Gipfeln umgeben den St. Angelo von allen Seiten; es seien hier nur der Mt. Tre Cavalli (860 m), der Mt. St. Lazzaro (690 m) auf der Südküste, der Picolo St. Angelo (450 m) bei Sorrent, der Mt. Cerreto (1315 m), St. Agnia (877 m) und St. Angelo di Cava (1020 m) auf der Nordseite erwähnt. Im Norden ist die Halbinsel durch die vom Sarno durchströmte topographische Depression begrenzt, durch welche der von Neapel nach Apulien führende Schienenweg sich hindurchzwängt; Angri, Pagani und Nocera liegen in ihrem Verlaufe, und im Norden steigt der Vesuvkegel aus ihr empor; die Norwest-Grenze bildet der Golf von Neapel, zu welchem sie sich an der Punta della Campanella, dem Vorgebirge der Minerva herabsenkt; im S und SO fällt sie im steilen Absturz in den Busen von Salerno, um in dem Li Galli genannten Inselchen noch einmal aus ihm hervorzutauchen; ihre Ostgrenze ist wohl durch die Depression von Salerno und das Thal des Irno gegeben. Breite, kraterförmige Hochthäler besitzt sie in den Tramonti und dem Plateau von Agerola. An der Nordküste beobachten wir die Erosionsschlucht von Vico Equense und die terrassenförmigen Einsenkungen von Sorrento und Massa Lubrense; die Südküste fällt steil in's Meer. Grössere Wasserstrassen fehlen dem ganzen Gebiete; kleinere, im Sommer beinahe versiegende und nur im

Frühjahre etwas reichere Gebirgsbäche sind dagegen in ziemlicher Anzahl vorhanden.

Es kann und soll hier nicht meine Absicht sein, eine genauere, geologische Beschreibung dieses ausgedehnten, gebirgigen Complexes zu geben. Einmal hätte dazu die mir zur Verfügung stehende, immerhin nur knapp bemessene Zeit nicht ausgereicht; andererseits wird eine genauere Aufnahme und Erforschung des Gebietes augenblicklich durch das Comitato Geologico unter der bewährten Leitung des Herrn BALDACCI bereits durchgeführt. Was ich aber zu erreichen trachtete und erlangt zu haben glaube, das ist eine genauere Uebersicht des in seinen grossen Verhältnissen ziemlich einfachen Landstriches, und ich glaube, dass ich in mehreren Punkten in der Lage sein werde, neue Resultate zu geben, die irrigen Ansichten, die in der letzten Zeit insbesondere von J. WALTHER vertreten worden sind, zu widerlegen.

An Vorarbeiten liegen mir nur die bereits erwähnten Untersuchungen PUGGAARD's [1]) und J. WALTHER's [2]) vor. PUGGAARD's Untersuchung wird wohl für alle Zeit die Grundlage für die geologische Erkenntniss unseres Gebietes bleiben; wenn man von seinen durch die Entwicklung unserer Wissenschaft wohl endgiltig überwundenen plutonischen Grundanschauungen absieht, die in der Dolomitation der Kalke wie in gewissen Erosionsformen der Mergel die Wirkung vulkanischer Kräfte erkennt, so enthält seine Arbeit bereits das feste Skelett für die geologische Erklärung unseres Gebietes; STEINMANN [3]) hat schon darauf aufmerksam gemacht, dass er bereits auf Thatsachen, wie die spätere Dislocation der Macigno zugleich mit dem Appeninkalke hingewiesen hat, die dann von WALTHER in seiner Arbeit vollkommen vernachlässigt worden sind. Was WALTHER anlangt, so enthalten seine „Studien" geistvolle Theorien, die nur den einen Fehler besitzen, dass sie den Thatsachen nicht oder wenigstens nicht genügend gerecht werden. Ich werde Veranlassung haben, diesen Vorwurf im weiteren Verlauf meiner Auseinandersetzungen ausführlicher zu begründen.

Das Gestein, welches die Hauptmasse der Halbinsel ausmacht, ist ein grauer, muschelig brechender, stark bituminöser Kalk, dem von WALTHER der Name Appenninkalk beigelegt wurde. Derselbe ist anscheinend stets geschichtet, entweder in grossen,

---

[1]) C. PUGGAARD. Description géologique de la péninsule de Sorrato. Bulletins de la Soc. géol. de France, 1856.

[2]) J. WALTHER und P. SCHIRLITZ. Studien zur Geologie des Golfes von Neapel. Diese Zeitschrift, 1886.

[3]) G. STEINMANN. Ueber das Alter des Appenninkalkes von Capri. Berichte der naturf. Ges. zu Freiburg i. B., 1888.

mächtigen, glatten Bänken entwickelt (Fisch-Schichten von Capo di Orlando bei Castellamare) oder als gut verkittete Breccie (ebendort) und als echte, verhältnissmässig dünn gelagerte Rudisten-Schichten ausgebildet. Im S und SO des Gebietes, am Busen von Salerno, von Trajano bis zum Irnogebiete nimmt dieser Kalk ziemlich viel Magnesia auf (bis 12 pCt. nach PUGGAARD) und wird so dolomitisch; dass wir es in ihm nicht mit echten Dolomiten zu thun haben, wie PUGGAARD zuerst meinte, hat der französische Forscher in einem 1859 in den Bulletins de la Soc. géol. de France veröffentlichten, von genauen Analysen begleiteten Nachtrage selbst anerkannt. Vorübergehend treten in diesem Kalkcomplexe grüne bis braune (Capo d'Orlando bei Castellamare, neue Strasse von Sorrent nach Positano oberhalb der Pt. Gerinano) oder schwärzliche, leicht zerfallende, magnesiareiche Mergel (Umgegend von Salerno) in die Erscheinung, von denen die letzteren wahrscheinlich aus den ersteren entstanden sein dürften; ebenso untergeordnet weisse Thone in der Nähe von Positano auf der neuen Strasse von Sorrent. — Die Korallen-Kalke Capri's habe ich auf der Halbinsel nicht aufgefunden; die Atrani und Amalfi trennende, von den Zinnen des alten Kastells gekrönte Bergesspitze ist zwar aus corallogenen Schichten zusammengesetzt, doch scheinen dieselben nach den bei Amalfi von mir gefundenen Fossilien der unteren Kreide anzugehören. — Die ungeschichtete, mächtige Kalkbank, welche bei Positano nach WALTHER „die ganze Schichtenserie in zwei Hälften theilen und nach Westen bis zum Ende des Landrückens verlaufen soll", haben weder Herr BALDACCI, wie er mir mündlich wiederholt versicherte, noch ich selbst gesehen. Die Schichtung ist wohl stellenweis undeutlicher, wozu wahrscheinlich auch die reichen Sinterbildungen das Ihrige beitragen, stets aber meiner Ueberzeugung nach mit Sicherheit zu verfolgen.

Im Allgemeinen sind die Schichten des Appenninkalkes wenig gestört; am grossen St. Angelo liegen sie, wie schon PUGGAARD angiebt, annähernd horizontal; das Gleiche kann man vom Monte Communi bei Positano wie überhaupt von der ganzen Südwestspitze der Halbinsel behaupten. Nur die Nord- und insbesondere die Ostseite zeigt in dem Maasse als sie sich der Appenninaxe nähert, in vielfachen Biegungen und Verwerfungen die Wirkung des Gebirgsdruckes. Eine leichte Antiklinale konnte ich wie WALTHER an dem Massive des Monte Fiagole bei Capo d'Orlando, südwestlich von Castellamare beobachten, wo ich in den verschiedenen Steinbrüchen auf dem Wege nach Vico Equense folgende Maasse aufnahm:

I.	Fallen	20° N,	Streichen	N 120° O
II.	„	32° N,	„	N 100° O
III.	„	25° NW,	„	N 50° O
IV.	„	22° W,	„	N 30° O
V.	„	30° W,	„	N 10° W
VI.	„	20° SW,	„	N 30° W.

Während diese langsame, aber stetige Schichtendrehung sich dem Auge mehr entzieht, tritt an anderen Stellen plötzlich zwischen nahezu horizontalen Schichtenverbänden Sattellagerung auf; so beobachtete ich dies zwischen S. Trinita und S. Pietro auf der Strasse von Sorrent nach Positano und in der Umgegend dieser beiden Ortschaften selbst des Wiederholten. — Kleinere Verwerfungen im Appenninkalke scheinen auf der Nord- und Ostseite sehr häufig zu sein, und vermuthe ich, dass alle die kleinen Erosionsschluchten, wie z. B. die von Puzzano bei Castellamare, wie diejenige, welche am Monte Pendole zwischen Castellamare und Gragnano nach Pimonte heraufführt, derartigen kleineren Zusammenstürzen ihre Entstehung verdanken. Auf die grösseren Dislocationen, welche die Kalke der Halbinsel erlitten und welche sie nach Walther in „schuppenartig neben einander liegende Schollen“ zerbersten liessen, kommen wir später zurück.

Es handelt sich jetzt in erster Linie darum, das Alter dieser Bildungen zu bestimmen. Puggaard rechnet sie nach den in ihnen auftretenden Rudisten kurzweg zur Kreide, ohne eine nähere Entscheidung über ihre genauere Parallelisirung zu fällen. Es findet sich indessen am Schlusse seiner Betrachtung folgender Passus: Mrs. Pilla et Murchison rapportent sur l'autorité de Mr. Agassiz le calcaire à poissons au terrain jurassique; pourtant Mr. Pilla fait observer que les couches superposées immédiatement au calcaire à poissons et contenant des Rudistes pourraient bien appartenir au Néocomien (Puggaard, l. c., p. 302). Später (1866) hat Guiscardi[1]) in einem kurzen Aufsatze bereits darauf aufmerksam gemacht, dass zusammen mit den Fisch-Schiefern und Rudisten-Kalken bei Capo d'Orlando grüne Mergel und Kalke vorkämen, die, voll mit Orbitolithen, in grosser Anzahl, aber schlechter Erhaltung *Neithea (Janira) atava* Rœm. und *Neithea Morrisi* d'Orb., ausserdem Reste von *Inoceramus*, *Lima*, *Arca* und *Corbula* enthielten. „In Spanien“, fährt er fort, „charakterisirt *Orbitolithes conica* das obere Neocom und das untere Gault (Urgonien).“

[1]) G. Guiscardi. Sull età degli schisti calcarei di Castellamare. Rend. della R. Academia di Sc. ph. e. mat., Vol. V. Napoli 1866.

Die Lagerungsverhältnisse selbst hat Guiscardi nicht zu entwirren versucht; er forderte zu diesem Zwecke wunderbarer Weise einen Credit von der Akademie, derselbe mag vielleicht nicht anstandslos bewilligt worden sein, kurzum die Angelegenheit schlief ein, und von weiteren Nachforschungen wurde nichts weiter gehört.

Nach diesen Vorarbeiten, nach den übereinstimmenden Vermuthungen Pilla's, Murchison's, Puggaard's und Guiscardi's, wir hätten es in den Appenninkalken mit Neocomabsätzen oder gar Juravorkommnissen zu thun, erscheint es doch zum mindesten einigermaassen befremdend, wenn dieselben von Walther aus „dem constanten und häufigen Vorkommen von Rudisten" als „eine Seichtwasserbildung der oberen Kreide" erklärt wurden. Wir haben dieselbe Beobachtung von der Ungenauigkeit der Walther'schen Bestimmungen schon bei Gelegenheit der Besprechung Capri's mit Steinmann zu machen Veranlassung gehabt, wir werden dieselbe Erscheinung bei den Sorrentiner Macignos vorfinden!

Dass die Kalke und Dolomite der Halbinsel Sorrent nun aber in Wirklichkeit wenigstens zum grössten Theile subcretacische, Neocom, Urgon und Gaultabsätze darstellen, dass „Seichtwasserbildungen der oberen Kreide", soweit bisher bekannt, auf der Halbinsel gar nicht vorhanden, jedenfalls aber nur einen verschwindenden Antheil nehmen können an der Bildung des grossen Kalkmassivs, das geht aus zwei Profilen, dem des Monte Fragole an der Nord- und dem des Monte Communi an der Südküste mit Sicherheit hervor.

Profil von Capo d'Orlando zwischen Castellamare und Vico Equense nach dem Monte Faito.

N = Neocom-Kalk mit Fischen.
O = Orbitolinen-Mergel, Kalk und Breccie.
Br = Rudisten-Breccie.
R = Rudisten-Schichten.

Die Schichten liegen concordant und fallen zwischen 20° u. 30° N.

Das Liegende des Profils vom Monte Fragole bilden die bekannten Schichten von Capo d'Orlando, die als Fisch-Kalke von

Castellamare ja bekannt genug sind und deren herrlich erhaltene Fischreste sich in den meisten grösseren Sammlungen des Continents befinden. Sie sind als Material für die Strassenbeschotterung und die Deichbauten sehr beliebt und daher in grossen Steinbrüchen an der Strasse, welche von Castellamare di Italiae über Vico nach Meta und Sorrent führt, aufgeschlossen. Leider wird in den Fisch führenden Schichten augenblicklich nicht mehr gearbeitet und sind daher weitere Funde für's Erste nicht zu erwarten; sonst scheinen sie völlig versteinerungsleer zu sein. Sie wurden früher nach ihrer Fauna für oberjurassisch angesprochen und mit Malmvorkommen Centraleuropas, den lithographischen Schiefern von Solenhofen und Eichstädt in Bayern, identificirt. Nach der Ansicht des Herrn Bassani, welcher so liebenswürdig war, mich einmal hier auf meiner Excursion zu begleiten, repräsentiren sie indess das Mittel- und Oberneocom und sind vollständig den gleichartigen, d. h. ebenfalls Fischreste in reicher Zahl führenden Kalken von Pietra Roja in Calabrien gleichzustellen. Wie mir Herr Prof. Bassani schrieb, ist er augenblicklich mit einer genaueren Monographie der Fische beider Ablagerungen beschäftigt, sodass also die faunistische Entscheidung, oder vielmehr die Begründung unserer die Castellamarer Kalke dem Neocom zuweisenden Ansicht binnen Kurzem zu erwarten sein dürfte. Stratigraphisch scheint mir indessen die Entscheidung bereits gefällt; die in dichten Bänken von grösstentheils sehr feinem Korn entwickelten Kalke werden in einer Höhe von beiläufig 100 m concordant überlagert von Sandsteinen, Mergeln und Kalken mit *Orbitolina (Patellina) lenticularis* (nicht *Orbitolithes*, wie Guiscardi angiebt) und *Janira atava*, Formen, welche beide so charakteristisch für das Urgonien Süd-Frankreichs zu sein scheinen. Dieser hier einige Meter mächtige Schichtenverband beginnt und schliesst mit einer Breccie, ist anfangs mehr sandig, dann mergelig, um schliesslich als harter Kalk aufzutreten. Die in ihm auftretenden Bivalven, von denen bereits Guiscardi spricht und welche heut im Neapolitaner Museum aufbewahrt werden, sind meist nur als Steinkerne erhalten, scheinen auch ziemlich spärlich vorhanden zu sein. Es sind diese Orbitolinen-Mergel, welche meist braun oder grün gefärbt sind, im Uebrigen schon von der nach Sorrent führenden Landstrasse aus mit aller Bestimmtheit zu erkennen; sie heben sich so scharf von den sie unterteufenden und überlagernden Kalken ab, dass man eigentlich nicht begreift, weshalb Guiscardi nicht sofort zu einer angemessenen Erklärung der Schichtenfolge gelangte. — Diese Orbitolinen-Mergel nun werden ihrerseits wieder concordant von einer spärlich Rudistenreste führenden, ziemlich mächtigen

Breccie überlagert, welche den Gipfel des Monte Fragole bildet und sich in die ersten, das Massiv des Monte Faito und grossen St. Angelo bildende Rudisten-Kalke fortsetzt. Breccie wie Rudisten-Schicht treten übrigens auch auf der Sorrentiner Landstrasse hinter Vico Equense wieder auf, während die Orbitolinen-Mergel entweder, wie wahrscheinlich, nur ganz local entwickelt oder nicht mehr günstig aufgeschlossen sind, jedenfalls dort nicht zur Erscheinung kommen.

Ansicht vom Monte Communi bei Positano.

La Calcara. P. Gerinano.

Strasse nach Positano

Meeres-Niveau

W O

N = Neocom-Plattenkalk.
O = Orbitolinen-Mergel.
R = Rudisten-Schichten.

Die Schichten liegen concordant und fallen etwa 5° W.

Ein ganz ähnliches Profil beobachtet man auf der Südküste der Halbinsel, auf der neu angelegten, an wunderbaren Blicken und wechselvollen Eindrücken wohl mit der berühmten Corniche wetteifernden Strasse, welche von Sorrent über Carotto und lo Scaricatore nach Positano führt. Dort, am Monte Communi, liegen die Schichten annähernd horizontal, fallen etwa 5° nach Westen. Man kann auf der Strasse selbst oberhalb der Punta di Gerinano die hier nur einen Meter mächtigen grünen Orbitolinen-Mergel beobachten, welche von Neocom-Plattenkalken unterteuft und direct von Rudisten-Schichten überlagert werden. Dieselben gehen dann nach Osten in weisse, versteinerungsleere Thone über und scheinen sich dann auszukeilen, während die Rudisten-Schichten in dem Maasse, als man sich Positano nähert, immer magnesiareicher werden und schliesslich die Dolomitkalke Amalfis und Salernos zu bilden. Wahrscheinlich sind auch die versteinerungsleeren, schwärzlichen Magnesia-Mergel, die in der Umgegend von Salerno häufiger auftreten, solche nachträglich veränderte Orbitolinen-Schichten. Dass übrigens die Dolomite der Südküste wahrscheinlich meta-

morphosirte Rudisten-Kalke darstellen, das giebt schon PUGGAARD an; auch erwähnt er undeutliche Querschnitte dieser Bivalven in denselben, die auch Herr BALDACCI, wie er mir mündlich versicherte, in ihnen aufgefunden hat. — Bei Amalfi auf der neuen, eben im Bau begriffenen Strasse fand ich schwärzliche Kalke, die sehr reich an *Plicatula, Inoceramus* und Korallenarten zu sein scheinen; die Formen erinnern an die von D'ORBIGNY, Terrain crétacé, beschriebenen Gaulttypen, ohne dass mir indessen für das von mir gesammelte Material eine sichere specifische Bestimmung möglich war; sie werden bis zum Gipfel des Forte St. Lazzaro (690 m) von versteinerungsleeren, schwärzlichen, dolomitisirten Kalken überlagert, die wohl ebenfalls dem subcretacischen System angehören. — Rudistenreste sind zahlreich, aber meist schlecht erhalten an der Punta di Scutola zwischen Vico und Meta, an der Punta di Sorrento, an der Punta di Campanella, dem Monte S. Costanzo, bei Gragnano, Lettere und in der Umgegend von Nocera und La Cava; es scheinen ausschliesslich Sphaerulithen und Radiolithen zu sein; genauere specifische Bestimmungen waren mir bisher nicht möglich; einmal ist das Material zu ungünstig erhalten und dann sind es sehr wahrscheinlich zum grössten Theile neue Formen, wie ich überhaupt aus den Sorrentiner und Caprenser Vorkommen vermuthen möchte, dass ein grosser Theil der in Unter-Italien und Sicilien entwickelten Rudisten-Kalke nicht dem cretacischen, sondern dem subcretacischen System angehört und sich specifisch von den bisher bekannten Formen unterscheidet [1]).

Ich glaube also aus den angeführten und abgebildeten Profilen mit Sicherheit behaupten zu dürfen, dass der grösste Theil, wenn nicht alle, der Kalke und Dolomite der Sorrentiner Halbinsel dem Subcretacicum angehört und vom Neocom bis zum Gault heraufreicht. Genauere Abgrenzungen zwischen diesen einzelnen Formationsgliedern vorzunehmen, scheint mir bisher unthunlich: einmal reichen dazu meine bisherigen Beobachtungen nicht aus, und dann scheinen mir in keiner Periode die Ansichten über die Eintheilung in die verschiedenen Epochen des Systems so schwankend und strittig zu sein wie gerade in der subcreta-

---

[1]) Nachträglich ersehe ich, dass auch NEUMAYR (Der geologische Bau des westlichen Mittelgriechenland, Denkschriften der k. Academie der Wissenschaften, Wien, 1880, p. 121) eine ähnliche Ansicht bezüglich der „unteren Kalke“ ausspricht. Es scheint mir, angesichts der grossen petrographischen Uebereinstimmung, welche zwischen Capri- und Appenninkalk wie den unteren Kalken Griechenlands vorhanden ist, sehr wahrscheinlich, dass auch hier die *Elipsactinia* später einen sehr brauchbaren Trennungshorizont darstellen könnte! —

cischen. So lange man nicht in der französischen Geologie zu einer Uebereinstimmung über die Stellung des Urgonien und Aptien gekommen sein wird, so lange wird die Eintheilung in anderen Gebieten stets mit den grössten Schwierigkeiten zu kämpfen haben.

Nachdem also, wie wir gesehen haben, in der subcretacischen Periode die Kalke der Sorrentiner Halbinsel unter fortdauernder Senkung des Meeresbodens als Seichtwasserschichten gebildet wurden, trat in der Ablagerung neuen Materials ein Stillstand ein; wahrscheinlich tauchte damals die Halbinsel langsam aus den Fluthen hervor und war während der ganzen cretacischen und dem grössten Theile der Eocänperiode ein Continent. Erst aus dem Obereocän finden wir wieder neue Meeresabsätze, die sogenannten Macigno, über deren Zusammensetzung, petrographischen Habitus und Alter wir bereits im ersten Theile dieser Arbeit berichtet haben. Puggaard wie Walther geben bereits an, dass sich diese Tertiärabsätze buchtenförmig ein- oder discordant aufgelagert auf den Kalken vorfinden; es fanden also gewaltige Dislocationen statt, vielleicht zum grössten Theile nur durch die Unterwaschung der Schichtenverbände bedingt, durch welche die Kalke, wie Walther sich ausdrückt, schollenförmig gebrochen wurden; es ist dies die appenninische Dislocations-Periode Walther's, welche also in die zwischen der oberen Kreide und dem Obereocän gelegene Zeitspanne fällt. Puggaard erklärt die Macigno, welche lange Zeit für obercretacisch gehalten wurden, für eocän, Walther aus einem an der Punta di Lagna gemachten Funde für mitteloligocän. Auch hier ist Walther unglücklich und der französische Forscher entschieden im Rechte. Es erhellt dies einmal aus der habituellen Aehnlichkeit, welche zwischen den Tertiärgebilden der Halbinsel Sorrent und den sicher dem Obereocän angehörigen Ablagerungen der Insel Capri besteht; es wird zweifellos gemacht durch das Auffinden des *Nummulites variolaria* Sow., welcher die Macigno bei Termini in reicher Zahl der Individuen erfüllt. Es soll nicht geleugnet werden, dass die Scutellen der Punta di Lagna für ein jüngeres Alter dieser Ablagerung sprechen, weshalb generalisirt Walther aber sofort, zumal wo, wie er selbst angiebt, das „sandig-feste Sediment der Punta di Lagna“, im Gegensatz zu den gefalteten und verworfenen übrigen Macigno-Mergeln „in ungestörter discordanter Lagerung deutlich zu beobachten ist“. Die erwähnten Ablagerungen unterscheiden sich auch schon äusserlich ausser in dem schon von Walther angegebenen Momente von den übrigen Macigno-Sedimenten der Halbinsel; es sind ziemlich lockere, weisse und grünliche Sandsteine und Sande, die einen recht jungen Ein-

druck machen, während die Macignos wenigstens meistens als feste Gesteine nach Art unseres alpinen Flysches auftreten. Wenn wir also mit WALTHER für die Ablagerungen der Punta di Lagna, welche vielleicht noch an anderen Stellen der Halbinsel auftreten — es wird sich dies bei der meist versteinerungsleeren Ausbildung dieser Sedimente wohl nicht in allen Fällen feststellen lassen — ein jüngeres Alter, also etwa Oligocän annehmen, so haben wir zwei Macigno zu unterscheiden und nach WALTHER's Anschauungen also zuvörderst eine dritte Stauung der Kalke anzunehmen.

Wie verhält es sich nun aber überhaupt mit diesen Dislocationen? STEINMANN hat bereits darauf aufmerksam gemacht, dass schon PUGGAARD von „Störungen spricht, welche die Macigno nach ihrer Ablagerung zusammen mit den Kalken erlitten haben, während WALTHER nur von einer vor ihrer Entstehung stattgefundenen Störungsperiode berichtet. Nach WALTHER „findet sich der Macigno nur auf den gesunkenen Schollen des Appenninkalkes, auf solchen Partieen, welche grösstentheils unter Meeresniveau liegen und wahrscheinlich auch früher nie Festland waren, dagegen sucht man auf dem Rücken der höher gelegenen Schollen immer vergeblich danach". Diese Worte sind gesperrt gedruckt, was angesichts der Wichtigkeit, welche diese Beobachtung für den Verfasser hat, wohl begreiflich erscheint. Da jedoch die Beobachtung sich nicht bestätigt, so fallen damit alle die theoretischen Folgerungen in sich zusammen, welche der Verfasser aus ihr zu ziehen Veranlassung nimmt. Ein Blick in PUGGAARD's Arbeit und ein kleiner Ausflug in die nächste Umgegend Sorrent's lässt uns dies mit Sicherheit erkennen. Schon PUGGAARD beschreibt und bildet ab den in einer Höhe von 300—450 m discordant auf den Appenninkalken beginnenden Macigno von St. Agata, li Conti und Ravello; an einer anderen Stelle fügt er ausdrücklich hinzu (p. 307 seiner Arbeit): „On reconnait aisément qu'en général les grandes dislocations et les modifications plutoniennes ont également atteint le calcaire et le macigno et qu'en conséquence ces révolutions sont postérieures à l'époque éocène!" Die Beobachtungen des französischen Forschers finden durch die nächste Umgegend der Stadt Sorrent vollauf ihre Bestätigung; der Macigno am Capo di Sorrento wie der von Termini liegt discordant auf dem Kalke im Meeresniveau, der vom St. Agata und Selva in einer Höhe von 100—200 m; auf dem Gipfel des Picola St. Angelo, also in einer Höhe von etwa 450 m, beginnen die Mergel direct über dem Rudisten-Kalk, welcher bis ziemlich

zur Spitze hinaufreicht, während sie jenseits der Kette im Süden an der Punta St. Elia wieder auf der Sohle des Meeres liegen; ebenso lagert der Macigno in Ravello auf der Höhe. Wie sind diese eigenthümlichen Lagerungs-Verhältnisse nun aber anders zu erklären als durch grosse Dislocationen, welche die Macignos nach ihrer Bildung erlitten haben, und welche einen Theil von ihnen auf das jetzige Meeresniveau heruntersinken liess, während der andere auf seiner ursprünglichen Höhe verharrte. Dislocationen, welche identisch sein können mit der zweiten grossen Störungsperiode WALTHER's, der tyrrhenischen, welche es aber keineswegs mit zwingender Nothwendigkeit zu sein brauchen und wahrscheinlich sogar nicht sind! Und wenn nun die Ablagerungen der Punta di Lagna, wie WALTHER behauptet, und wie es auch mir sehr wahrscheinlich ist, wirklich Absätze des Mitteloligocän darstellen, liegen dieselben nur auf primärer oder secundärer Lagerstätte, d. h. wurden sie seit ihrem Absatz dislocirt oder nicht? Und wurden die Kalke, welche ihre Unterlage bildeten, zugleich mit den übrigen dislocirt oder später? Warum, wenn das erstere wahr wäre, fehlen nun gerade hier die Eocänabsätze, die doch ganz in der Nähe entwickelt sind? Man sieht, dass mit der WALTHER'schen Theorie von den beiden sich rechtwinklig schneidenden Verwerfungen sehr wenig erklärt und so manche Frage noch dunkel bleibt. In Wirklichkeit werden sich die Verhältnisse wohl nicht so einfach vollzogen haben, wie sie theoretisch schnell zu construiren sind, und eine ganze Reihe von Verwerfungsperioden eingetreten sein; es geht dies aus den beständigen grossartigen Schwankungen des Wasserspiegels hervor, welche gerade an dieser Stelle des italischen Continentes mit Sicherheit zu beobachten sind und welche zweifellos in Zusammenhang stehen mit den erwähnten Störungen, falls diese nicht, wie nicht in allen Fällen ausgeschlossen, zum Theil eine Wirkung der Unterwaschung darstellen.

Da marine Absätze der oberen Kreide mit grosser Wahrscheinlichkeit, des unteren und mittleren Eocäns mit Sicherheit in dem ganzen Gebiete fehlen, so müssen wir in dieser Epoche ein allmähliches Steigen des Landes und dadurch bedingtes Zurücktreten des Meeres annehmen, demzufolge die Sorrentiner Halbinsel damals Festland wurde; dann beginnt sie wieder zu sinken und im Obereocän reichen nur die Spitzen der höchsten Berge, die des grossen St. Angelo und seiner ebenbürtigen Genossen, die alle frei sind von jeder Macignobedeckung, aus den Wasserfluthen hervor; das Meer erfüllt wieder das ganze Gebiet und brandet bis zu einer Höhe von 500—600 m an den Küstenriffen, um in den Buchten seine Absätze niederzuschlagen. Liegen

die Oligocän-Ablagerungen der Pt. di Lagna nun ungestört, so erreicht in dieser Periode der Wasserspiegel nur mehr etwa 100 m, das Land ist also wieder in beständiger Hebung begriffen. In jedem Falle fehlen alle Miocän- und Unterpliocänabsätze auf dem ganzen Gebiete; die Halbinsel ist also wohl wieder Festland geworden und im Zusammenhange mit dem grossen tyrrhenischen Continente, welcher im Westen vielleicht bis Spanien, im Osten bis zum Appennin, im Süden bis Afrika reichend, Corsica, Sardinien, die toskanischen Inseln, Capri und Sicilien in sich vereinigend, die tektonische Axe der Halbinsel enthält. Im Obermiocän beginnt die Zerreissung dieses gewaltigen Ländercomplexes zusammen mit dem Sinken des Landes und durch dasselbe bedingt; das Meer dringt im Unterpliocän bis zum Appennin vor und erreicht in der obersten Stufe dieser Abtheilung auf der Sorrentiner Halbinsel eine Höhe von 600 bis 700 m. PUGGAARD hat ausführlicher auf die marinen Breccien hingewiesen, welche, dieser Periode angehörig, auf dem Plateau von Agerola beim Forte S. Lazzaro gegen 690 m über dem jetzigen Meeresspiegel liegen. Da diese Gebilde, wie schon PUGGAARD angiebt, die Unterlage der Tuffe Neapels bilden — WALTHER spricht von Macigno, welcher, wie mir Prof. BASSANI versichert, dort nirgends erbohrt worden ist, während sie an der ganzen Küste z. B. an der Agerola, an Capri und an Ischia in bedeutender Höhe sich befinden — so darf man wohl folgern, dass die grosse Senkung des Landes, die Bildung der Terra di Lavoro, des Piano von Sorrent, wie der beiden Meerbusen von Neapel und Salerno erst in der Quartärzeit erfolgte und an den Bruchrändern überall im ganzen Gebiete die vulkanischen Massen an's Tageslicht treten liess. Von den vielen Krateren dieser Periode, von denen, wie ich mit WALTHER annehme, wohl nur ein verschwindender Theil uns heute noch erhalten geblieben ist, wurde die Halbinsel Sorrent mit Tuffen überschüttet; dieselben sind stellenweis reich an Landschnecken und vulkanischen Bomben — bei Amalfi enthält der Tuff in grosser Anzahl die *Helix (Campylaea) planospira* var. *napolitana* PAUL, die jetzt im ganzen Gebiete zu den conchyliologischen Seltenheiten gehört — und die genauere Analyse dieser Erzeugnisse würde vielleicht wie in Capri recht interessante Resultate bezüglich ihrer Provenienz ergeben. — Die historischen Verschiebungen zwischen Wasser und Land — ich erinnere hier nur an den Serapistempel von Puzzuoli und an die Strandlinien bei Positano — sind allbekannt.

4. Mineralien und Gesteine aus dem hessischen Hinterland II[1].

Von Herrn R. BRAUNS in Marburg.

Hierzu Tafel XXI.

3. Diabas mit geflossener Oberfläche (Strick- oder Gekröselava) von Quotshausen.

Auf der Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Bonn 1887[2]) legte Herr Dr. DENCKMANN Proben von der Oberfläche eines Diabases mit Abkühlungs-Erscheinungen vor, welche der hangenden Contactfläche eines Diabases mit umgewandelten Culmschiefern, etwa 100 m südlich der Herborn-Seelbacher Mühle bei Herborn entstammen.

Die Oberfläche dieses Diabases zeigte ganz dieselben wulstig-knorrigen und wulstig-tauförmigen Flusserscheinungen, wie sie Herr STRENG in derselben Sitzung von den Londorfer Doleriten vorgelegt hatte, und wie sie an recenten Lavaströmen des Vesuvs in ganz besonderer Schönheit zu sehen sind.

Eine mikroskopische Untersuchung der schlackigen Oberfläche ist damals nicht vorgenommen, weil der Diabas an der Aussenfläche zu stark verwittert war; weiter nach dem Innern zu erwies sich das Gestein nach meiner Beobachtung als ein stark verwitterter Feldspath-Diabas.

In derselben Sitzung theilte DENCKMANN mit, dass auch Herr HOLZAPFEL, nachdem er mit Herrn KAYSER und ihm die erwähnte Fundstelle besucht hatte, ganz ähnliche Flusserscheinungen an Diabas im Feldbacher Wäldchen bei Dillenburg beobachtet habe. Gleichwohl galt damals die Erscheinung noch als eine seltene, und es war kaum zu hoffen, sie häufiger und in besserem Erhaltungszustand aufzufinden, da nur besonders günstige Umstände die Erhaltung ermöglicht zu haben schienen.

---

[1]) I in dieser Zeitschrift, 1888, p. 465—482. (Früher veröffentlicht: Palaeopikrit von Amelose und seine Verwitterungsproducte. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc., Beilagebd. V, p. 275—329, 1887.)

[2]) Diese Zeitschr., 1887, p. 624. Protokoll der Sitzung v. 26. September 1887.

Um so freudiger war ich überrascht, als ich im vorigen Jahre bei Quotshausen einen Diabas mit geflossener Oberfläche fand, so schön und so gut erhalten, dass er in einzelnen Stücken mit den recenten Vesuvlaven einen Vergleich nicht zu scheuen braucht, und noch frisch genug, dass er auch zu mikroskopischer Untersuchung geeignet ist.

Quotshausen liegt im Thälchen der Perf, eines kleinen Nebenflüsschens der oberen Lahn, da wo ein kleiner, von Oberherlen kommender Bach der Perf zufliesst. Zwischen beide Bäche streckt sich zungenförmig eine bewaldete Kuppe, von den Bewohnern der Mittelberg genannt, der Fundort unseres Diabases. Das hier anstehende Gestein ist ein Grauwacken-Schiefer, der nach der DECHEN'schen Karte dem Oberdevon zugehört, über dessen Alter aber erst die geologische Aufnahme sichere Auskunft wird geben können. Die steil aufgerichteten Schichten streichen nach NO und fallen unter 55° nach NW ein; sie bilden das Liegende des Diabases. In einem im Walde gelegenen Bruch sind die Schiefer bis zum Diabas ausgebrochen, der Diabas aber ist als eine hohe, steile Wand stehen geblieben und zeigt an seiner Oberfläche, namentlich da, wo er durch zurückgebliebenen Schiefer geschützt war, in ausgezeichneter Weise die Flusserscheinungen.

Die Oberfläche besteht aus gedrehten, lang gestreckten und mannichfach mit einander verschlungenen „Seilen“ von grau-gelber Farbe, die hier und da rippenartig bis 4 cm hoch hervorragen, oder mehr oder weniger platt gedrückt erscheinen und sich dann nur wulstartig aus der übrigen Masse hervorheben. Um die dickeren „Seile“ winden sich dünnere herum, die, vielfach durch einander geschlungen, an den Enden oft zu Spitzen ausgezogen sind und der Oberfläche das charakteristische Aussehen einer Gekröse- und Fladenlava verleihen.

Dicht unter der Oberfläche ist das Gestein von grossen Blasen durchzogen, deren Längsrichtung im Allgemeinen der Oberfläche parallel läuft. Die Länge der Blasen beträgt bis über 20 cm, ihre Höhe meist nur wenige Centimeter; das Innere ist meist ausgefüllt mit schwarzem, manganhaltigem Mulm. Nach Entfernung desselben findet man an den Innenwänden der Blasen alle Anzeichen eines einstigen geschmolzenen Zustandes des Gesteins. Die schwarz-gelbe Oberfläche ist wie fein glasirt. und von den uregelmässig rundlichen Wänden hängen längere und kürzere, dickere und dünnere erstarrte Tropfen herab. die manchmal zu nadeldünnen Spitzen ausgezogen sind und Tropfformen bilden, wie man sie bei zähflüssigen, tropfenden Substanzen immer beobachten kann.

Nach dem Innern des Gesteins zu nehmen die Blasen schnell

an Grösse und Zahl ab, und etwa ein Meter von der Oberfläche entfernt sind keine mehr vorhanden.

Ebenso ändert sich nach dem Innern zu auch bald das Aussehen und die Structur des Gesteins. Stücke von der geschmolzenen Oberfläche sind von gelblicher Farbe, sehen auf frischem Bruch ganz gleichmässig dicht aus, etwa wie Gegenstände aus gebranntem Thon, und sind ein wenig porös. 10 bis 15 cm von der Oberfläche entfernt ist das Gestein graulich grün, gar nicht mehr porös und noch so feinkörnig, dass man selbst mit der Lupe keine Bestandtheile unterscheiden kann; in einer Entfernung von 30 cm treten schon Feldspathe hervor, und 1 m von der Oberfläche ist das Gestein ein normaler, mittelkörniger Diabas von der gewöhnlich gelblich- oder grau-grünen Farbe.

Weiter ist das Gestein hier nicht aufgeschlossen; in seiner Streichrichtung aber steht auf der andern, linken Seite des von Oberherlen kommenden kleinen Baches ein Diabas an, der als Fortsetzung des ersteren anzusehen ist und so grobkörnig ist, dass man schon mit unbewaffnetem Auge Feldspath, Augit und Schwefelkies deutlich unterscheiden kann.

Einschlüsse von fremden Gesteinen wurden in dem Diabas, mit Ausnahme an der Oberfläche eingebackener Schieferstückchen, nicht gefunden.

Die geflossene Oberfläche des Diabases, welche ganz das Aussehen einer recenten Strick- oder Gekröselava hat, deutet mit Sicherheit darauf hin, dass der Diabas als Oberflächenerguss anzusehen ist, dass er als Lavastrom aus dem Innern der Erde hervorgeflossen ist, denn nur bei Lavaströmen sind solche Oberflächen bekannt, nicht bei Gängen und Lagern. Wenn Eruptivmassen gangartig auftreten, so sind sie wohl an den Saalbändern dichter oder glasreicher wie nach der Mitte hin, aber zur Bildung einer geflossenen Oberfläche kommt es nicht, da das gluhtflüssige Magma die Spalte ganz ausfüllt, indem es durch seine Schwere und den Druck der nachfolgenden Masse gegen die Wände gepresst wird, und somit die nothwendige Bedingung eines freien Raumes zur Bildung einer geflossenen Oberfläche nicht erfüllt ist.

Beispiele hierfür haben wir am Vesuv; die Gänge, welche in grosser Anzahl die Sommawand durchsetzen, sind an ihrem Rande wohl glasreich oder dicht, niemals aber gekröseartig u. s. w. entwickelt. Lavaströme dagegen, welche dem Berge entflossen sind, haben sich als zähflüssiger Brei fortgewälzt, und in der erstarrten Oberfläche finden wir die mannigfachsten Erscheinungen des Fliessens fixirt, in Formen, welche sehr bezeichnend mit verschlungenen Tauen und dem Gekröse verglichen worden

sind und der Lava den Namen der Tau-, Gekröse- oder Fladen-Lava verschafft haben.

Da wir solche Flusserscheinungen nur bei Lavaströmen kennen, so können wir bei ihrem Auftreten an einem Gestein dasselbe als ein Lavagestein ansprechen und demgemäss unsern Diabas als Diabas-Lava bezeichnen.

Der Schiefer, welcher das Liegende des Diabases bildet, ist an der Berührungsstelle auf geringe Entfernung hin zum Theil stark gestört; er ist aufgeblättert und die vorher parallelen Schieferlagen sind an manchen Stellen bis zu einem spitzen Winkel geknickt und gebrochen, an anderen ganz durch einander geschoben und mit dem Diabas verbacken. Man findet Schollen von Diabas, die Schieferstücke so einschliessen, dass der Schiefer in den Diabas fest eingebacken ist aber zum grösseren Theil noch aus ihm hervorragt. Dies setzt aber als selbstverständlich voraus, dass der Schiefer vor dem Diabas vorhanden war; und die Aufblätterung, die der Schiefer durch den Diabas in dessen unmittelbarer Nähe erlitten hat, weist darauf hin, dass der Schiefer die Unterlage des Diabasstromes gebildet hat, dass der Diabas über ihn hingeflossen ist, und dass das, was uns jetzt vom Diabas aufgeschlossen ist, die Unterfläche des Stromes ist. Denn es ist undenkbar, dass ein etwa später auf dem Diabas abgelagerter Schiefer an der Berührungsstelle solche Störungen durch ihn erleiden, oder gar noch mit ihm verbacken werden konnte, wie es thatsächlich der Fall ist; und es ist nicht auffallend, dass auch die Unterfläche eines Lavastromes solche Flusserscheinungen zeigt, da es bekannt ist, dass die Unterfläche eines Lavastromes vorher Oberfläche war und erst durch die Fortbewegung des Stromes zur Unterfläche geworden ist.

Aus der Aufblätterung und Zerbrechung der Schiefer geht aber weiter hervor, dass der Schiefer schon fest war, als der Lavastrom über ihn hinfloss, denn eine schlammige Masse hätte nachgegeben, wäre nicht geknickt und nicht als scharfkantige Bruchstücke in den Diabas gekommen. Wenn der Schiefer aber fest war, so hat er sich kaum mehr auf dem Meeresgrund befunden, welcher doch immer mehr oder weniger schlammig ist, sondern hat schon zum Festland gehört, als der Diabas über ihn hin geflossen ist.

Diese Betrachtungen der thatsächlichen Verhältnisse und die daraus gezogenen Schlüsse führen, wie es mir scheint, ungezwungen zu der Anschauung, dass der Diabas als Lavastrom auf dem Lande über den Schiefer hingeflossen sei.

Besondere durch den Contact hervorgerufene Veränderungen sind an dem Schiefer nicht zu bemerken; das einzige wäre, dass

er in der Nähe des Diabases häufig Schwefelkies - Kryställchen enthält, welche ihm sonst fehlen; sie sind nicht mehr frisch, sondern durch und durch in Brauneisenstein umgewandelt.

Diabase mit geflossener Oberfläche sind bis jetzt bekannt von der Herborn-Seelbacher Mühle bei Herborn, dem Feldbacher Wäldchen bei Dillenburg und dem Mittelberg bei Quotshausen. Ferner habe ich eben solchen geflossenen Diabas gefunden an dem Wege von Buchenau nach Biedenkopf auf der linken Lahnseite an zwei Stellen, einmal bald hinter Buchenau, dann weiter aufwärts gerade Friedensdorf gegenüber, beide nur wenig aufgeschlossen; ausserdem hinter Homertshausen unterhalb der Landstrasse nach Nieder-Eisenhausen. unter Grasdecke verborgen an einem Rain einer Wiese. Im Ganzen also ist Diabas mit geflossener Oberfläche in dem hessischen Hinterland allein an sechs Punkten innerhalb zweier Jahre gefunden worden, und es ist gewiss zu erwarten, dass man auch an anderen Orten. wo Diabas auftritt. solchen mit geflossener Oberfläche antreffen wird.

Man wird nach diesen Funden allgemein den Diabas als ein Ergussgestein anzusehen haben und annehmen können, dass der Diabas in den paläozoischen Zeiten dieselbe Rolle gespielt hat, wie zur Tertiärzeit und jetzt der Basalt.

Mikroskopische Untersuchung.

Besser noch wie makroskopisch lässt sich die allmähliche Entwicklung des Diabases von Quotshausen unter dem Mikroskop verfolgen; es wurden zu diesem Zweck Dünnschliffe durch die „Seile“ nach verschiedenen Richtungen, und von dem Diabas unmittelbar unter der geflossenen Oberfläche und in einer Entfernung von 10, 15, 30 und 60 cm von derselben angefertigt. Die Dünnschliffe der „Seile“ müssen so dünn gemacht werden wie irgend möglich, da sie sehr schwer durchsichtig werden, und die Structur nur bei grösster Dünne zu erkennen ist.

Dünnschliffe durch die „Seile“ haben eine ziemlich gleichmässige, licht graulich gelbe Farbe, die nahe der Oberfläche etwas heller wie in der Mitte ist. Unter dem Mikroskop im gewöhnlichen Lichte betrachtet, scheint die Hauptmasse des Schliffes über die ganze Ausdehnung hin einheitlich zu sein, ohne irgend welche Differenzirungen. Die äussersten Partieen des Randes sind farblos, durchsichtig, im Innern ist die Masse graulich gelb und etwas getrübt.

Die ganze Masse des Schliffes ist durchstäubt von kleinen, im Durchschnitt etwa 0,004 mm grossen, undurchsichtigen Körnchen, die unregelmässig vertheilt oder in kreis- oder ringförmigen

Haufen zusammengeballt oder in Reihen angeordnet sind und in letzterem Falle eine Fluidalstructur andeuten. Es scheint, als ob in diesen Körnchen besonders das Eisen concentrirt sei, denn in anderen Schliffen, in denen sie weniger massenhaft auftreten, findet man statt ihrer Magneteisenkryställchen, welche hier noch fehlen. Um diese Körnchen herum sieht man häufig braun-gelbe Flecken, hervorgerufen durch Eisenoxydhydrat, welches durch Verwitterung der Körnchen entstanden ist.

Ebensolche Körnchen, noch kleiner wie diese, umsäumen in der Regel, zu einem dichten, braunen Wall zusammengedrängt, die Wände der in der Nähe der Oberfläche oft zahlreich vorhandenen kleinen Poren.

In dieser Weise sind manchmal die Schliffe über ihre ganze Ausdehnung hin beschaffen, ein erkennbares Mineral enthalten sie nicht. Bei anderen liegen in der Grundmasse hier und da bis 0,3 mm lange Leisten von Plagioklas, aber immer so vereinzelt, dass man in einem etwa 1 □cm grossen Schliff nur zwei bis drei findet.

Untersucht man diese Schliffe im polarisirten Licht, so findet man, dass auch in der scheinbar homogenen Grundmasse bereits Differenzirungen stattgefunden haben. Einzelne Theilchen erscheinen hell, andere dunkel, der ganze Schliff wie fein marmorirt; bei dem Drehen werden die hellen dunkel und die dunklen hell. Die Grösse der doppeltbrechenden Theilchen ist immer gering, um so geringer, je näher an der Oberfläche sie liegen. Ganz an dem Rande in Schnitten, die quer zu einem Seile gelegt sind, bemerkt man zwischen den farblosen, doppeltbrechenden Theilchen noch deutlich Glasmasse, welche dieselben Körnchen enthält wie die andere Masse, aber einfach brechend ist und nur hierdurch sich von ihr unterscheidet; im gewöhnlichen Licht ist kein Unterschied zn bemerken. Auch die das Innere der „Seile" durchziehenden kleinen Poren sind an ihren Wänden meist mit einer äusserst dünnen, leicht der Beobachtung entgehenden Haut von farblosem, einfach brechendem Glase überzogen, im Uebrigen ist in ihrer Umgebung die Structur des Gesteins nicht geändert. Ausser an dem Rande und den Wänden der Poren war in dem Gestein keine Glasmasse nachzuweisen.

Regelmässige Begrenzung besitzen die doppeltbrechenden Theilchen nicht, sie sind ganz unregelmässig eckig, keine Richtung herrscht vor der anderen vor, und die Form des einen wird bestimmt durch die der benachbarten. Fixirt man eins der doppeltbrechenden Theilchen und dreht das Präparat bei gekreuzten Nicols, so beobachtet man oft, dass die Auslöschung nicht auf einmal erfolgt, sondern allmählich, indem sie, etwa an einer

Ecke beginnend, nach und nach über den Krystall hinläuft, und die Ecke schon wieder hell ist, wenn die Mitte dunkel wird, eine Erscheinung, die entweder darauf beruht, dass Theilchen verschiedener Orientirung über einander liegen, oder dass die doppeltbrechenden Theilchen divergent-faserige Structur besitzen.

In einem etwas weiter vorgeschrittenen Stadium, aber noch immer innerhalb der „Seile", macht sich bei den doppeltbrechenden Theilchen ein Unterschied in den Richtungen bemerkbar, indem eine Richtung vor den anderen vorherrscht und die Theilchen gestreckt werden. Dies tritt aber auch nur im polarisirten Licht deutlich hervor, nicht im gewöhnlichen, wo die Masse noch ziemlich gleichmässig zu sein scheint. Die Länge der Leistchen beträgt in der Nähe des Randes im Durchschnitt etwa 0,2 mm, ihre Breite 0,07 mm. Von dem Rande weiter entfernt werden sie länger und schmaler.

Diese in die Länge gestreckten Theilchen sehen aus als seien sie fein gefasert und in der Mitte garbenförmig zusammengeschnürt. Die Auslöschung findet annähernd parallel der Längsrichtung statt, aber nicht gleichzeitig über die ganze Ausdehnung hin, sondern beim Drehen des Präparates läuft von der Mitte der Leiste aus uhrzeigerförmig ein schwarzer Balken über sie hin, wie bei divergent-strahligen Aggregaten, und es ergiebt sich hieraus für die Leisten eine ähnliche Faserstructur. Die Prüfung mit einem Gypsblättchen ergiebt, dass die grösste optische Elasticitätsaxe in die Längsrichtung der Leisten fällt, wie bei Feldspath.

In vielen Schliffen liegen die gefaserten Leistchen mehr oder weniger unter einander und zur Oberfläche des Gesteins parallel und bewirken eine bisweilen sehr deutliche Fluidalstructur, die besonders schön nach Einschaltung eines Gypsblättchens vom Roth I. Ordnung hervortritt, da alsdann die parallelen Leistchen alle in gleicher, blauer oder gelber Farbe hervorleuchten und sich schärfer von der übrigen Masse abheben als ohne Gypsblättchen.

An anderen Stellen sind mehrere Leistchen durch einander hindurch gewachsen und bilden kreuz- und sternförmige Aggregate, und da jedes einzelne Leistchen divergent-faserig ist, so zeigen sie in ihrer Mitte bei gekreuzten Nicols in allen Lagen das schwarze Kreuz radial-faseriger Aggregate.

Von dem Zustand des Gesteines in diesem Stadium giebt die Abbildung f. 1, t. XX in der Minéralogie micrographique von Fouqué und Michel-Lévy eine gute Vorstellung, wo ein Dünnschliff eines durch Zusammenschmelzen der Bestandtheile dargestellten Oligoklases abgebildet wird, in dem der Oligoklas eben-

falls in gefaserten Leistchen und radial-faserigen Aggregaten ausgebildet ist, ebenso wie in unserem geflossenen Diabas.

Die Zwischenräume zwischen den Leistchen werden von einer Substanz ausgefüllt, welche bei gekreuzten Nicols feinste Aggregat-Polarisation zeigt, aber im gewöhnlichen Licht sich noch nicht von ihnen abhebt. Die undurchsichtigen Körnchen sind in diesem Stadium des Gesteins schon fast vollständig verschwunden und Magneteisenkryställchen an ihre Stelle getreten.

Diese, die Grundmasse und den Hauptbestandtheil der „Seile" bildenden, nur durch ihre Doppeltbrechung als solche hervortretenden eckigen Körnchen, radial und fluidal angeordneten Leistchen von graulich gelber Farbe würde man wegen Mangels jeglicher Begrenzung und wegen ihrer geringen Ausdehnung kaum mit Sicherheit einem Mineral zuweisen können, wenn ihre Entwicklung nicht weiter zu verfolgen wäre und lehrte, dass wir es hier mit den Anfängen des Feldspaths zu thun haben, während die zwischen den Leistchen befindliche Masse die Bestandtheile des Augit enthalten kann, oder wenigstens ursprünglich, vor ihrer Verwitterung wird enthalten haben.

Während in den bisher betrachteten, durch die „Seile" gelegten Schnitten die Differenzirungen des Magmas nur im polarisirten Licht bei gekreuzten Nicols zu erkennen waren, im gewöhnlichen Licht aber die Masse structurlos und gleich gefärbt zu sein schien, so treten nun allmählich die Feldspathleisten durch ihre Farblosigkeit aus der übrigen Masse hervor und werden um so grösser und deutlicher, je mehr der Diabas aus einem dichten in einen mittelkörnigen übergeht.

Der Uebergang zu normalem Diabas wird vermittelt durch eine äusserst feinkörnige, für das unbewaffnete Auge dichte Varietät von grau-grüner Farbe, in der man unter dem Mikroskop sehr schmale, an den Enden ausgefaserte Feldspathleistchen, grüne chloritische Substanz und Magneteisen, aber noch keinen Augit bestimmen kann.

Der Feldspath zeigt deutlich schiefe Auslöschung, deren Werth aber wegen der geringen Dicke nicht mit einiger Sicherheit bestimmt werden kann, da man in der Dunkelstellung um einen erheblichen Betrag drehen kann, ehe eine Aufhellung zu bemerken ist, und da die nöthige Orientirung fehlt. Zwillingsbildung nach dem Albitgesetz kommt hier noch nicht vor; wohl aber bilden die Leistchen ebenso kreuz- und sternförmige Durchwachsungen, wie schon vorher beschrieben.

Mehr nach dem Innern des Gesteins zu werden die Feldspathe immer grösser und in einer Entfernung von 20 bis 30 cm von der Aussenfläche haben sie schon eine Länge von

über 1 mm erreicht; von nun an beginnt auch der Augit sich einzustellen, zuerst in sehr kleinen, von vielen Sprüngen durchsetzten Körnchen, die, auf den Sprüngen durch Verwitterung getrübt, häufig fast undurchsichtig grau werden; ausserdem ist sehr viel chloritische Substanz vorhanden und Titanmagneteisen erkennbar an seiner grauen Verwitterungsrinde.

Die letzten an diesem Aufschluss zu bekommenden Stücke des Diabases sind 60—100 cm von der geflossenen Oberfläche entfernt, sehen aus wie ein normaler, mittelkörniger Diabas und bestehen aus Plagioklas, Augit, chloritischer Substanz und Titanmagneteisen. Die Structur des Gesteins ist die typisch diabasisch-körnige.

Der Augit hat hell bräunliche Farbe, keine regelmässige Begrenzung, deutliche prismatische Spaltbarkeit und ist in den frischeren Stücken in reichlicher Menge enthalten; er bildet die Zwischenklemmungsmasse zwischen den Feldspathleisten. Bei der Verwitterung wird er rissig, trüb, und liefert das Hauptmaterial zur chloritischen Substanz, welche durch die bekannten Eigenschaften charakterisirt ist.

Das Titanmagneteisen ist in ziemlich vereinzelten, verhältnissmässig grossen Krystallen ausgebildet und immer mit der charakteristischen grauen Verwitterungsrinde überzogen.

Der Plagioklas ist im Vergleich mit den anderen, mehr oder weniger verwitterten Bestandtheilen auffallend frisch, wasserhell durchsichtig mit oft zahlreichen Einschlüssen von grauen, trüben Körnchen, die Aggregat-Polarisation zeigen und als zersetztes Glas zu deuten sind. Seine Durchschnitte sind zum grössten Theil lang leistenförmig, über einen Millimeter lang und sind annäherd senkrecht zur Längserstreckung von zahlreichen groben, unter einander parallelen Rissen durchzogen, welche einer Absonderung nach der Querfläche zu entsprechen scheinen, da sie oft bei Zwillingen, ohne abzusetzen oder ihre Stellung zu verändern, durch beide Individuen hindurch setzen. Breitere Durchschnitte ohne Zwillingslamellen sind in der Regel parallel einer Kante von zahlreichen Rissen durchzogen, welche die Richtung des Hauptblätterbruchs andeuten.

Besonders mannigfaltig ist die Zwillingsbildung des Feldspathes. Am häufigsten sind die Krystalle nach dem Albitgesetz verzwillingt, indem zwei oder mehrere Individuen in der bekannten Weise zusammentreten. Die Auslöschungsschiefe gegen die Zwillingsgrenze wurde an verschiedenen, beliebig schief gegen die Zwillingsebene getroffenen Krystallen zwischen 16° und 31° gefunden, bei annähernd symmetrisch auslöschenden Krystallen zu etwa 16°, was auf einen ziemlich hohen Kalkgehalt hindeutet,

An diese Zwillinge legt sich bisweilen eine andere Lamelle. welche mit keiner der anderen auslöscht und nach dem Karlsbader Gesetz mit jenen verwachsen ist. In anderen Durchschnitten von beinahe quadratischem Umriss verläuft eine scharfe Zwillingsgrenze in der Richtung einer Diagonale; es sind Bavenoer Zwillinge, die annähernd senkrecht zur Zwillingsebene getroffen sind. Einer der beobachteten Durchschnitte entspricht genau der photographischen Abbildung, die ROSENBUSCH auf t. 26 in f. 2 giebt. Alle drei Zwillingsgesetze kann man in einem Schliff beobachten. Ausserdem kommt es sehr häufig vor, dass die leistenförmigen, nach dem Albitgesetz verzwillingten Krystalle sich recht- oder schiefwinklig durchkreuzen und durchwachsen, und oft mit einer solchen Regelmässigkeit, dass man geneigt ist, an eine Zwillingsbildung zu denken. Es würde etwa die von FOUQUÉ und MICHEL LÉVY in der „Minéralogie micrographique“, p. 232 des Textes beschriebene und in dem Atlas auf t. 20, 48 und 50 abgebildete Ausbildungsweise nach dem Bavenoer Gesetz in Betracht kommen, aber wegen Mangels der nöthigen Orientirung kann man es nicht mit Sicherheit beweisen, namentlich da man nicht weiss, ob die Risse, welche senkrecht zur Längsrichtung die leistenförmigen Krystalldurchschnitte durchsetzen, Spaltrisse sind nach dem Hauptblätterbruch P = 0P (001) oder Absonderungsklüfte nach der Querfläche. Wenn man das erstere annehmen kann, so würden die Krystalle, nach den verschiedenen Durchschnitten zu urtheilen, meist tafelförmig sein nach der Längsfläche M = ∞P$\breve{\infty}$ (010), und gestreckt nach der Axe a und c, und die Deutung jener Durchwachsungen als besonders ausgebildete Bavenoer Zwillinge wäre möglich. Denn bei den Durchwachsungen verlaufen die Risse häufig so, dass die Risse in dem einen Krystall der Längsrichtung des zweiten parallel sind, sodass sie bei den rechtwinkeligen Durchkreuzungen senkrecht zur Längsrichtung sind, bei den schiefwinkeligen aber schief. Die seitliche Begrenzung der Leisten ist aber in jedem Fall die Trace der Längsfläche, der Verlauf der nach dem Albitgesetz verbundenen Lamellen lässt hierüber keinen Zweifel. Da nun die Risse in dem einen Krystall der Längsrichtung des zweiten annähernd parallel sind, und wir eben annehmen, dass sie auch dem Hauptblätterbruch entsprechen, so würde mit anderen Worten die Basis des einen Krystalls mit der Längsfläche des zweiten annähernd zusammenfallen, dies geschieht aber bei den Bavenoer Zwillingen. Wenn aber die Risse eine Absonderung nach der Querfläche andeuten, so gilt diese Deutung nicht; wenn in den Durchwachsungen eine Zwillingsbildung vorliegt, geht sie nach einem an-

deren Gesetz vor sich, oder die Krystalle sind unregelmässig durch einander gewachsen.

Diese Durchwachsungen sind übrigens sehr verbreitet, man findet, einmal auf sie aufmerksam geworden, sie fast in allen Diabasen wieder. Abgebildet findet man sie z. B. im Jahrbuch der geol. Landesanstalt für das Jahr 1885 (Berlin 1886), t. 15, f. 1, wo ein von Klockmann beschriebener, als nordisches Geschiebe vorkommender Asby-Diabas dargestellt ist; aber Klockmann selbst erwähnt nicht weiter diese Durchwachsungen.

Der Diabas auf der linken Bachseite ist ein normaler, grobkörniger Feldspath-Diabas. Der Feldspath ist trüb, leistenförmig, mit denselben Zwillingsverwachsungen wie in dem beschriebenen. Der Augit, meist unregelmässig begrenzt, seltener mit Krystallumrissen, ist von licht bräunlicher Farbe mit deutlicher prismatischer Spaltbarkeit; in vielen Körnern sind Feldspathleisten eingeschlossen. Zwillingsbildung ist häufig, entweder sind zwei ziemlich gleich grosse Individuen nach dem Orthopinakoid verwachsen, oder in ein grösseres Individuum ist das andere lamellenartig eingewachsen. Das Eisenerz ist als Titanmagneteisen vorhanden, kenntlich durch die graue Verwitterungsrinde. Feldspath und Augit sind zum Theil verwittert und haben zur Bildung der chloritischen Substanz geführt; oft kann man deutlich die Entstehung der letzteren verfolgen, indem der sonst frische Augit am Rande trüb wird, in kleine Theilchen zerfällt und allmählich in die grüne Substanz übergeht. Innerhalb der grünen Substanz findet man häufig als weiteren secundären Bestandtheil wasserhellen, stellenweise durch massenhafte Flüssigkeitseinschlüsse getrübten Quarz.

Aus der vorstehenden Beschreibung ergiebt sich die bemerkenswerthe Thatsache, dass der Diabas schon dicht unter der schneller erstarrten, und daher kryptokrystallinen Oberfläche eine durchaus hypidiomorph-körnige Structur besitzt, die bisher besonders für Tiefengesteine als charakteristisch galt, allerdings auch bei Basalten bekannt war, aber hier in der Regel für den inneren Kern der Basaltmassen in Anspruch genommen wurde. Unser Diabas zeigt, dass hypidiomorph-körnige Structur bei Ergussgesteinen auch nahe der Oberfläche vorkommen kann, wenigstens scheinbar, denn in Wirklichkeit ist es ja nicht die Oberfläche, sondern die Unterfläche des Stromes, welche uns erhalten ist.

Aus der ganzen Beschaffenheit des Gesteins, dem Vorhandensein der Fluidalstructur innerhalb der „Seile“, dem Fehlen derselben schon dicht unter der Oberfläche, dem Fehlen intratellurischer Ausscheidungen, dem allmählichen Uebergang von dem

kryptokrystallinen Gestein der Oberfläche in das krystalline, hypidiomorph-körnige des Innern kann man schliessen, dass das zähflüssige Magma des Diabases sich schon in Ruhe befand, kaum mehr fortbewegte, als die Ausscheidungen in demselben begannen; und da das, was wir von dem Diabas bei Quotshausen vor uns sehen, die Unterfläche des Stromes war, so ist es auch erklärlich, dass der Uebergang aus der kryptokrystallinen in die hypidiomorph-körnige Structur ein so schneller ist. Der unter dem Diabas liegende Schiefer begünstigte eine langsame Abkühlung des Magma; nur die untersten Partieen sind schnell, z. Th. noch während sie Oberfläche des Stromes waren, erstarrt und tragen äusserlich und in ihrer Structur die Anzeichen, dass das Magma zähflüssig und frei von krystallinen Ausscheidungen war, als es seine Bewegungen einstellte. Ruhe aber und langsame Abkühlung sind die Bedingungen, unter dem ein Magma zu einem hypidiomorph-körnigen erstarren kann, und diese waren vorhanden. Unser Diabas theilt daher mit den Ergussgesteinen die Beschaffenheit der Oberfläche, mit dem Tiefengestein die Structur; wegen der letzteren wurde der Diabas zu den Tiefengesteinen gerechnet, er gehört wegen der ersteren zu den Ergussgesteinen.

4. Diabasglas und Variolit als randliche Ausbildungsform zweier über einander geflossener Diabasströme von Homertshausen.

Wenn man Homertshausen auf dem Wege nach Niedereisenhausen verlässt und gleich hinter dem Dorf auf einen Feldweg links einbiegt, so trifft man am Fusse des Berges auf dunklen Diabas, der hier durch den Weg, und etwa 300 m weiter oberhalb am Abhang des Berges durch einen Bruch aufgeschlossen ist. Die ganze Masse des Diabases wird von einem rothen oder schwarzen, nur wenige Centimeter mächtigen Schieferband durchzogen, welches hier und da verdrückt ist und verschwindet, immer aber wiederkehrt und in der aufgeschlossenen Strecke von Anfang bis zu Ende zu verfolgen ist.

Dem Alter nach gehört er wahrscheinlich an die Grenze von Oberdevon und Culm, da in der Nähe eine Culmgrauwacke mit *Calamites transitionis* ansteht und nach Angabe von C. Koch [1]) und Schauf [2]) die „Eisenspilite“ Koch's, mit denen unser Ge-

---

[1]) Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, Bd. 18, p. 85—329.

[2]) Untersuchungen über nassauische Diabase. Verhandl. d. naturhistor. Vereins d. preuss. Rheinlande u. Westfalens, Bd. 37, 1880, p. 30.

stein in seinen randlichen Zonen Aehnlichkeit hat, in der Dillenburger Gegend an der Grenze von Oberdevon und Culm auftreten.

Durch den Schiefer wird der Diabas in einen unteren und oberen deutlich geschieden, und die Beschaffenheit der Oberfläche des unteren und der Unterfläche des oberen deutet darauf hin, dass der eine Diabas über den anderen hin geflossen ist. Die Oberfläche des einen und Unterfläche des anderen sind wellig gerundet, mit dicken, sackartig hervortretenden Wülsten, Runzeln und Zapfen, hier und da auch mit kleinen, spitzen Tropfformen bedeckt, aber nirgends so seilartig gedreht und verschlungen wie bei dem Diabas von Quotshausen, von dem sich dieser Diabas überaupt in vieler Hinsicht unterscheidet. Irgend welche Absonderungen der Gesteinsmasse haben nicht stattgefunden.

Die äusserste, höchstens 6 mm dicke Rinde wird gebildet durch dunkel grünes, fast schwarz aussehendes Glas, das die Oberfläche und Unterfläche wie eine Glasur überzieht und überall an der Grenzfläche zu sehen ist. Es ist rissig und spröde und springt bei dem Herausarbeiten der Stücke und beim Schlagen leicht ab, daher es schwierig ist, Stücke mit dicker Glasrinde zu bekommen; die meisten sind nur mit einer dünnen, glasigen Schicht überzogen. Nach aussen ist das Glas häufig von einer schmalen, grauen, emailleähnlichen Zone umgeben, die sich ziemlich scharf von dem dunklen Glase abhebt und durch beginnende Verwitterung aus demselben entstanden ist.

Das Glas habe ich analysirt und hierzu die unten zu beschreibende globulitische Varietät gewählt, da ich von ihr eine zur Analyse ausreichende Menge am ehesten noch einsammeln konnte.

Vor dem Löthrohr ist es zu einer schwarzen, magnetischen Kugel schmelzbar, im Kölbchen entweicht Wasser, welches deutlich alkalisch reagirt.

Das specifische Gewicht, durch Schweben in Methylenjodid bestimmt, schwankte in verschiedenen Splittern zwischen 2,425 und 2,585. Das zur Analyse I benutzte Pulver hatte ein spec. Gewicht von 2,56, das andere war etwas schwerer.

Das zur Analyse bestimmte Glas wurde grob gepulvert und der kohlensaure Kalk mit verdünnter Essigsäure ausgezogen. Hierauf wurde das ausgewaschene und getrocknete Pulver in Methylenjodid eingetragen, durch allmähliches Verdünnen desselben die schweren pigmentreichen Körnchen entfernt und zuletzt ein fast vollkommen reines Glas erhalten. Dasselbe enthielt immer noch einzelne der globulitischen Körnchen, die in keiner Weise entfernt werden konnten.

Da das Glas durch Salzsäure nur unvollständig zersetzt

wurde. so wurde es mit kohlensaurem Natron-Kali, zur Bestimmung der Alkalien mit Flusssäure aufgeschlossen. Im Folgenden sind unter I und II die Resultate der Analyse, unter III das Mittel beider, unter IV die Zusammensetzung des Glases nach Abzug von Wasser und Berechnung auf 100 angegeben.

	I.		II.	III.	IV.
SiO_2	44.52		45,15	44,835	48,043
P_2O_5	Spur		—	—	—
Al_2O_3	14,40		12,54	13,470	14,434
Fe_2O_3 . . .	10,88	= 15,86 Fe_2O_3	17,60	11,790	12,633
FeO	4,49		—	4,49	4,811
CaO	4,49		5,10	4,795	5,137
MgO	11,95		11,26	11,605	12,435
H_2O	—		6,16	6,16	—
Na_2O	—		2,34	2,34	2.507
Summa			100,15	99,485	100,000

Vergleichen wir hiermit die Analysen des Sordawalits von Sordawala, Finnland, von Nils Nordenskiöld (I, 1821) und von Wandesleben (II, 1854), beide zusammengestellt in Rammelsberg, „Mineralchemie", p. 688,

	I.	II.
SiO_2	49,40	47,70
Al_2O_3	13,80	16,65
Fe_2O_3	—	21,32
FeO	18,17	—
MgO	10.67	10,21
P_2O_5	2,68	2,26
H_2O	4,38	—
Summa . . .	99,10	98,14

Spec. Gew. = 2,58.
Schmelzbar.

so sehen wir, dass sie zwar unter einander und von unserer Analyse z. Th. erheblich abweichen, was aus der verschiedenen Beschaffenheit des Glases wohl erklärt werden kann. Alle aber stimmen überein in dem hohen Gehalt an Magnesia und Eisen und dem verhältnissmässig geringen Gehalt an Kieselsäure, wenn auch diese unter einander abweichen. Das Diabasglas ist ein ausgesprochen basisches Glas mit noch geringerem Kieselsäuregehalt wie die meisten Basaltgläser, bei denen er zwischen 48,62 und 56,80 pCt. beträgt (vgl. Rammelsberg, „Mineralchemie", p. 690).

Phosphorsäure wird in dem Sordawalit angegeben, und auch ich konnte ihre Anwesenheit mikrochemisch deutlich nachweisen, vermag aber nicht anzugeben, in welcher Weise sie in dem Glase enthalten ist, da von Apatit nichts zu erkennen ist. Der Wassergehalt rührt z. Th. von Serpentinfäserchen her, die sich von dem Glase nicht ganz trennen lassen, aber doch immer nur in so geringer Menge in demselben enthalten sind, dass nur wenig Wasser auf ihre Rechnung gesetzt werden darf, bei Weitem der grösste Theil gehört dem Glase an, und es lässt sich nicht entscheiden, ob es ein Anzeichen beginnender Verwitterung ist — denn das Glas sieht noch frisch aus —, oder ob es dem Glase eigenthümlich ist.

Weitere Analysen kann ich zur Zeit noch nicht mittheilen, ich hoffe, dass später sich Gelegenheit findet, einige ausführen zu lassen.

Die nach innen auf das Glas folgenden Zonen sind nicht an allen Stellen ganz gleichmässig ausgebildet, und die eigenthümlichen Structurformen sind bald hier, bald da besser zu sehen.

In dem anfangs gleichmässig dunklen Glase treten bald weisse Pünktchen auf, die namentlich in angewitterten Stücken deutlich hervortreten und sich schon dem unbewaffneten Auge als kleine Kügelchen zu erkennen geben; die Oberfläche bekommt durch sie ein warziges Aussehen. Hierauf folgt eine bis $1^1/_2$ cm dicke Zone von einem bis zu 3,2 gehenden specifischen Gewicht und sehr dichter Beschaffenheit, in der man mit der Lupe einige Kryställchen, wie wir sehen werden von Olivin, bemerkt in der man aber sonst gar nichts unterscheiden kann.

An anderen Stellen, namentlich unten am Weg gleich hinter dem Dorfe, werden die im Glase liegenden Kügelchen nach innen zu immer grösser, das Glas verschwindet allmählich und an seine Stelle tritt ein gelb-brauner Teig, in welchem die Kugeln in grosser Menge eingebettet liegen, wir haben nun einen typischen Variolit vor uns. Die Kugeln werden so gross wie dicke Erbsen, und ihr Mengenverhältniss zur Grundmasse ist ein sehr wechselndes, manchmal sind nur wenig in sie eingebettet, ein ander Mal so viele, dass die Grundmasse sehr zurücktritt, und die Kugeln sind bald isolirt, bald sind zwei oder mehrere mit einander verschmolzen.

Leider ist das Gestein gerade hier so verwittert, dass die meisten Stücke beim Losbrechen zerfallen; die Kugeln lösen sich los und können in grösserer Menge gesammelt werden.

Die Mächtigkeit der Variolitzone beträgt bis 10 cm, mag hier und da wohl auch noch etwas stärker sein, an anderen Stellen ist sie geringer und fehlt oft vollständig.

Aus dem Variolit, bezw. aus der dicht erscheinenden Zone unter dem Glas entwickelt sich das Gestein allmählich zu einem Diabas, der nun in dem Bruche besonders gut aufgeschlossen ist.

Das Gestein hat in den peripheren Partieen auf eine über meterweite Erstreckung eine schmutzig grünlich oder röthlich braune Farbe, und ist scheinbar ganz dicht und nicht sehr porös. Auf frischem Bruch ist es schwarz - grün, mit einem röthlichen Schimmer; der Strich ist roth-braun und deutet einen mikroskopisch deutlich wahrnehmbaren Gehalt an Rotheisenerz an. Mineralien sind auch mit der Lupe nicht zu erkennen.

In der Mitte des Bruches ist das Gestein feinkörnig (mit der Lupe kann man Feldspathleistchen erkennen) von schwarzgrüner Farbe und enthält vereinzelte Körnchen von Schwefelkies. An anderen Stellen, namentlich an dem Wege ist der obere Diabas, von dem wir also wieder die Unterfläche vor uns haben, grobkörniger, sodass man schon mit blossem Auge Feldspathleistchen erkennen kann, und von der helleren Farbe der meisten Diabase.

Stellenweis ist das Gestein überaus schlackig und von zahlreichen, mit Kalk erfüllten Poren durchsetzt; und nach seinem Aussehen würde man es in einzelnen Handstücken als feinkörnigen Diabas, als Diabas-Mandelstein oder Kalkdiabas bestimmen.

Was aber ganz besonders unser Gestein auszeichnet, ist sein Reichthum an Einschlüssen von Kalk, welche sich als solche durch ihre Beschaffenheit zu erkennen geben, so lange sie nicht unter eine gewisse Grösse herabsinken, und die auffallend schlakkige Beschaffenheit in der Nähe dieser Einschlüsse.

Der Kalk ist ein sehr feinkörniger, rother Kalkstein, wie er in den Schichten des alten Gebirges häufig vorkommt, und die eingeschlossenen Stücke haben bis über Kopfgrösse, gehen aber auch herunter vielleicht bis unter Erbsengrösse, in letzterem Falle ist nicht mehr mit Sicherheit zu entscheiden, ob es Einschlüsse sind oder secundäre Ausscheidungen in den Poren. Denn das feine Korn und die rothe Farbe ist nur in dem Innern von dickeren Kalkstücken bewahrt, der äussere Rand derselben und von kleineren Einschlüssen die ganze Masse ist grobkörnig und farblos, Marmor ähnlich geworden.

Die grösseren Kalkstücke sind fast alle wohl in Folge der Hitze gesprungen, Diabasmagma ist in die Sprünge eingedrungen und hat den rothen Kalk zu beiden Seiten in weissen umgewandelt. So ist in ein vorliegendes Handstück von rothem Kalkstein eine nur 2 mm dicke Diabasader eingepresst und hat ringsum 1 mm weit den Kalk Marmor ähnlich gemacht, während er im Uebrigen seine rothe Farbe und das feine Korn behalten hat.

Bei der Verwitterung treten diese Apophysen als dickere und dünnere Rippen aus dem Kalke scharf hervor.

Ebenso wie der Kalk ist auch der Diabas in der Nähe der Einschlüsse verändert; er hat an der Berührungsstelle ein ganz schlackiges Aussehen bekommen, indem er zu vielen grösseren und kleineren Blasen aufgetrieben ist, die rauh und hart sich anfühlen und glanzlos, schwarz sind.

Besonders schön tritt die schlackige Beschaffenheit des Diabases hervor, wenn der Kalk durch Verwitterung mehr oder weniger fortgeführt ist. Auf der alten Halde am Bruch findet man Stücke, bei denen auf der einen Seite noch der rothe, gegen den Diabas durch eine 2—3 mm breite, weisse Zone getrennte Kalk aufsitzt, auf der anderen Seite die schlackig-blasige Oberfläche frei liegt, während in der Mitte noch eine dünne Schicht von weissem, grobkörnigem Kalk vorhanden ist, aus der hier und da die schwarzen Blasen hervortreten. Bei anderen Stücken ist der Kalk ganz weggelöst, oder sitzt nur noch in kleinen Stückchen zwischen den Blasen.

Ueberall da, wo Theile des feinkörnigen rothen Kalksteins noch vorhanden sind, wird man kein Bedenken haben, denselben als Einschluss zu betrachten, und man wird annehmen können, dass die auffallend schlackige Beschaffenheit des Diabases in der Umgebung dieser Einschlüsse mit dem Vorhandensein derselben in einem Zusammenhang steht. Wenn es nun gestattet wäre, umgekehrt anzunehmen, dass die schlackige Beschaffenheit in der Nähe von kleineren Poren auch durch den Kalk bewirkt sei, so würde man ein Mittel haben, um den primären, als Einschluss vorhandenen Kalk von dem secundären, die vorher leeren Poren erfüllenden, zu unterscheiden. Da es aber auch möglich ist, dass die Umgebung der Poren in Folge schnellerer Abkühlung schlackig geworden ist, so ist eine sichere Unterscheidung nicht gut möglich, und es mag wohl am wahrscheinlichsten sein, dass ein Theil der zahlreich vorhandenen kleinen Kalkkörner Einschluss, der andere Theil secundäre Ausfüllung von Poren ist. Wird der Kalk durch Verwitterung fortgeführt, so bleibt ein blasig-schlackiges Gestein zurück.

Der Schiefer, welcher zwischen beiden Diabasen sich hinzieht, ist überall stark verdrückt, und oft von glasigem und variolitischem Diabasmagma durchtränkt, sodass stellenweis förmliche Breccien aus Schiefer, Diabasglas und Variolit entstehen. Der Schiefer ist hierbei oft Hornstein ähnlich geworden, aber nicht in den Diabas eingeschmolzen, und die Variolen sind nicht etwa Fragmente von eingeschmolzenem Schiefer, sondern durch die Abkühlung hervorgerufene Absonderungen. Dies ist nothwendig

zu betonen, da bekanntlich von Gümbel[1]) die Ansicht vertheidigt, in den Varioliten, die er Perldiabase nennt, namentlich dem von Berneck im Fichtelgebirge, seien die Variolen Fragmente von Thonschiefer, welche von dem Diabas bei dessen Durchbruch durch den Thonschiefer eingeschlossen, gefrittet und feldspathig verändert seien. Für einige der von ihm beschriebenen Vorkommen mag dies richtig sein, aber diese haben oft eine „Porzellanjaspis ähnliche“ Beschaffenheit und erweisen sich unter dem Mikroskop als wesentlich anders zusammengesetzt als der Diabas. In unserem Falle aber enthalten die Variolen dieselben Mineralien in derselben Anordnung wie der Diabas und sind ebenso wie die glasige Rinde, auf welche sie nach dem eigentlichen Diabas hin folgen, als eine Abkühlungserscheinung aufzufassen.

Mikroskopische Untersuchung.

Diabasglas.

Nachdem die unten folgenden Beobachtungen schon im Wesentlichen abgeschlossen waren, ist eine Arbeit von F. Löwinson-Lessing[2]) über die mikroskopische Beschaffenheit des Sordawalits von Sordawala erschienen, in welcher die verschiedenen glasigen Varietäten des dortigen Diabases eingehend beschrieben werden. Das Gestein durchsetzt in 1—3, höchstens 8 cm mächtigen Gängen den dortigen Amphibol-Schiefer und ist in dem Innern dicht an dem Salband glasig. Ich hatte mir schon früher von dem glasigen Salband, dem sogen. Sordawalit, Dünnschliffe angefertigt und eine grosse Aehnlichkeit mit manchen Varietäten unseres Diabasglases gefunden.

Die ausführliche Beschreibung von Löwinson-Lessing zeigt eine so vollkommene Uebereinstimmung einiger Varietäten, wie man es von zwei aus verschiedenen Gegenden stammenden Gesteinsarten nur erwarten kann, und es ist interessant, dass die Ausbildung, die dort in Gängen vorkommt, hier an der Oberfläche grösserer Diabasmassen zu beobachten ist. Auch die anderen bekannten Vorkommen von glasigem Diabas sind, soweit mir bekannt, auf die Salbänder von Gängen beschränkt, sodass dies vielleicht der erste Diabas mit glasiger Oberfläche ist.

Das Aussehen des glasigen Salbandes unter dem Mikroskop ist ein sehr verschiedenes durch die mannigfache Aggregatform der Entglasungsproducte und ersten Krystallausscheidungen.

---

[1]) Die palaeolithischen Gesteine des Fichtelgebirges, 1874, und Neues Jahrb. f. Min. etc., 1876, p. 42.

[2]) Mineralog. u. petrogr. Mittheilungen, gesammelt von G. Tschermak, IX. Bd, 1888, p. 59—76.

Die Farbe des reinen Glases im Dünnschliff ist hell grün mit einem Stich in das Gelbliche, oder hell bräunlich gelb, im normalen Falle ist es einfach brechend, häufig aber durch Spannung doppeltbrechend. Letzteres ist namentlich der Fall in der Nähe von Einschlüssen und Entglasungsproducten, und die Spannungs-Doppeltbrechung giebt sich als solche sofort zu erkennen durch den unregelmässigen Verlauf der doppeltbrechenden Partieen, die immer an die Einschlüsse gebunden sind und von ihnen aus in die Masse sich hinein erstrecken. In anderen Fällen ist die Doppeltbrechung einheitlicher über den ganzen Schliff vertheilt, sodass er bei dem Drehen über die ganze Ausdehnung hin ziemlich gleichmässig hell oder dunkel wird: alsdann ist die Lage der optischen Elasticitätsaxen immer orientirt zur Oberfläche, und zwar ist die grösste Elasticitätsaxe normal zu derselben. Das Glas verhält sich also wie gepresst, ist negativ, wie eingetrocknete Gelatine und die Doppeltbrechung ist offenbar entstanden durch die in Folge der Abkühlung stattgefundene Zusammenziehung.

Das Glas ist häufig von unregelmässigen Rissen durchzogen und längs derselben zu beiden Seiten in eine faserige Substanz umgewandelt, die sich von dem Glas wohl unzweifelhaft durch den Wassergehalt unterscheidet und der Träger des bei der Analyse gefundenen Wassers sein mag. Es ist dieselbe Erscheinung, welche A. Streng[1]) in dem Glase des Dolerit von Londorf beobachtet hat.

In allen Dünnschliffen der glasigen Rinde findet man umgewandelte Olivinkrystalle, deutlich erkennbar an ihrer charakteristischen Form, welche da, wo die Krystalle im reinen Glase liegen, von haarscharfen Kanten begrenzt ist; sie erreichen eine Grösse von 1 mm in Länge und Breite Als fremde Körper beherbergen sie rundliche Glaseinschlüsse und den nie fehlenden Picotit.

Der Picotit ist in kleinen rundlichen Oktaëderchen ausgebildet, die bei der Zersetzung des Glases mit Salzsäure zurückbleiben und in der Boraxperle deutlich die Chromreaction geben. Die Glaseinschlüsse (Glaseier) sind von derselben Beschaffenheit wie die gleich zu besprechenden kleinen, im Glase liegenden Entglasungskugeln.

Die Begrenzungen der Olivinformen sind nur in der Nähe des Randes noch scharf, mehr nach dem Innern des Gesteins zu sind sie mehr oder weniger corrodirt. und die Grundmasse dringt in tiefen Buchten und Einstülpungen oft bis über die Mitte des

---

[1]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1888, II, p. 212.

Krystalls in das Innere ein. Von den hierdurch entstehenden Corrosionsformen sind einige naturgetreu in 30facher Vergrösserung abgebildet.

Corrodirte Olivinkrystalle (umgewandelt in Serpentin oder Kalkspath) in der glasigen Randzone des Diabases von Homertshausen. Die Einbuchtungen sind von der glasigen bezw. entglasten Grundmasse ausgefüllt. 1 : 30.

Von der ursprünglichen Olivinsubstanz ist keine Spur mehr erhalten. Viele Krystalle sind vollständig serpentinisirt, in den meisten ist aber auch von dem Serpentin wenig oder gar nichts mehr übrig, sondern derselbe ist ersetzt durch Kalkspath, welcher in einem oder mehreren Körnern die Form ausfüllt und an seiner Polarisation und dem Verhalten gegen Säuren leicht als solcher erkannt werden kann; diejenigen Körner, welche im polarisirten Licht bei dem Drehen in ihrer Ebene am gleichmässigsten hell bleiben, zeigen im convergenten Licht deutlich das Axenbild des Kalkspaths. Auf schmalen Spalten innerhalb der Olivinform ist bisweilen noch etwas Serpentin zurückgeblieben, in anderen hat sich rothes Eisenoxyd abgesetzt, wodurch die farblosen Pseudomorphosen gelb und roth gebändert erscheinen.

Auf ein ganz analoges Vorkommen von corrodirten, picotitreichen Olivinkrystallen in einem basaltischen Glase wird später (p. 525) eingegangen; hier sei darauf hingewiesen.

Das Glas ist in sehr verschiedenartiger Weise entglast und nach der Beschaffenheit der häufigsten Entglasungsproducte können wir unterscheiden globulitische, fibroide, pigmentär-krystallitische und sphärolithische Entglasung.

Globulitische Entglasung.
Taf. XXI, Fig. 1.

In dem grünlich gelben Glase treten als Entglasungsproducte zahlreiche grössere und kleinere Kügelchen auf, die sich nicht nur durch ihre Grösse, sondern auch durch ihre Structur unter-

scheiden und getrennt zu halten sind; wir beginnen mit Betrachtung der grösseren.

Die grösseren Kügelchen haben einen Durchmesser von 0,2 bis 0,5 mm und heben sich von der grünlichen Glasmasse deutlich ab durch ihre, an sehr dünnen Stellen des Schliffes hell braune, an dickeren dunkel braune Farbe. Ihre Form im Dünnschliff ist meist genau kreisrund, seltener elliptisch verzogen; sie liegen entweder isolirt in der Glasmasse und nie in grossen Mengen, oder sie sind zu zweien oder mehreren an einander gewachsen, wobei aber ihre Begrenzung gegen die umgebende Glasmasse die kreisrunde Form beibehält; im Centrum liegt bisweilen als fremder Körper ein Olivinkrystall oder eine Kugel von der später zu beschreibenden Art.

Das Innere der Kugel erscheint bei Anwendung schwacher Vergrösserung wie radial-faserig, indem von der Mitte aus nach dem Rande hin braune Punktreihen und ziemlich grobe Stränge ausstrahlen; unter gekreuzten Nicols geben diese Kugeln bei guter Beleuchtung das schwarze Kreuz, welches sowohl für radial-faserige Aggregate wie für im Spannungszustand befindliche Kugeln charakteristisch ist. Die Arme desselben sind immer breit und verschwommen und lassen oft nur einen schmalen, schwach auf das Licht wirkenden Sektor zwischen sich frei. Durch Prüfung mit einem Gypsblättchen ergiebt sich, dass die grösste optische Elasticitätsaxe in die Richtung des Radius fällt, dass der optische Charakter also negativ ist.

Bei stärkerer Vergrösserung erweisen sich die Kugeln als pseudo-radialfaserig, bestehend aus rein glasiger Grundmasse mit im Allgemeinen radial angeordneten Entglasungskügelchen. Die glasige Grundmasse hat dieselbe oder etwas gelblichere Farbe wie das andere Glas und ist schwach doppeltbrechend durch Spannung, und deswegen tritt bei gekreuzten Nicols das verwaschene schwarze Kreuz auf. Sie ist ganz durchstäubt von zahlreichen, wie Pünktchen erscheinenden, kleinsten Kügelchen, welche durch ihre Menge die braune Farbe der Kugeln bedingen. Nur die grössten von ihnen, mit einem Durchmesser von 0,003 mm, werden bei etwa 600facher Vergrösserung durchsichtig, lassen z. Th. keine Einwirkung auf das polarisirte Licht erkennen, z. Th. werden sie in gewissen Lagen hell und löschen bei der Drehung des Präparates einheitlich aus, verhalten sich also wie entglaste Globuliten und können als solche betrachtet werden. Viele dieser kleinsten Kügelchen ballen sich zu Häufchen — Cumuliten — zusammen, und letztere sind reihenweise von dem Centrum nach der Peripherie angeordnet und bedingen auf diese Weise die strahlige Structur. Im Allgemeinen liegen sie im Centrum dichter,

wie nach der Peripherie hin, und der äusserste Saum ist häufig ganz frei, aber auch dann ist der Kreis bezw. der Kern wie durch eine feine Linie von der Glasmasse abgegrenzt. Wir haben also in diesen Kugeln typische Globosphärite vor uns.

Die Doppeltbrechung der Kugeln ist unabhängig von der Doppeltbrechung der vereinzelten, auf das Licht wirkenden Globulite; diese leuchten wegen stärkerer Doppeltbrechung als Pünktchen aus der Kugel hervor, einerlei ob sie innerhalb des schwarzen Kreuzes oder einem der Quadranten liegen, während andrerseits gerade die peripheren, von Globuliten freien Theile der Kugel, also die reine Glasmasse derselben am deutlichsten auf das Licht einwirkt. Die Kugel ist offenbar durch Spannung doppeltbrechend, während bei den Globuliten die Doppeltbrechung der Substanz zukommt.

Die Spannungs - Doppeltbrechung erstreckt sich bisweilen auch auf das die Kugel umgebende Glas, in welchem dann die grösste optische Elasticität ebenfalls in der Richtung des Kugelradius liegt.

Dieselbe Substanz wie in den Globosphäriten hat sich in der äussersten, die Oberfläche bildenden Zone des Glases, an den Wänden feiner Risse und um manche der Olivinkrystalle, also besonders da, wo eine schnellere Abkühlung des Magma vorausgesetzt werden kann, abgeschieden. Auch hier tritt die Neigung der Globuliten bezw. Cumuliten zu reihenformiger Anordnung klar zu Tage, die Reihen richten sich senkrecht zu den Wänden der Risse und den Kanten der Krystalle.

Ausser diesen, als Globosphäriten bezeichneten, aus Glasmasse und Globuliten bestehenden braunen Kugeln finden sich in dem Glase regellos vertheilt kleine und kleinste Kügelchen von derselben Farbe, aber geringerer Durchsichtigkeit wie das Glas, die ziemlich energisch auf das polarisirte Licht einwirken und wohl ebenfalls als entglaste Globuliten zu betrachten sind.

Nur in seltenen Fällen zeigen sie bei gekreuzten Nicols das schwarze Kreuz und haben dann optisch negativen Charakter, meist verhalten sie sich wie ein feinkörniges Aggregat und sind in allen Lagen gleich hell. Ihre Menge ist eine viel grössere wie die der Globosphäriten, und sie liegen entweder isolirt in dem Glase oder zu traubenförmigen Haufen zusammengeballt oder um Olivinkrystalle herum. Ihre Grösse ist eine viel geringere wie die der Globosphäriten, der Durchmesser ist bei den grösseren nur 0,04 mm und geht bis zu den geringsten Dimensionen herunter.

Fibroide Entglasung.
Taf. XXI. Fig. 2.

Das Glas erscheint im Dünnschliff bei gewöhnlichem Licht ziemlich gleichmässig hell bräunlich gelb ohne eine Andeutung von Structur, namentlich von faseriger Structur ist nicht das Geringste zu bemerken; es ist durchstäubt von zahlreichen kleinen, dunklen Körnchen, die in der äussersten Randzone vereinzelt und unregelmässig zerstreut sind, in den übrigen Theilen aber massenhaft und so angeordnet sind, dass das Glas ein zelliges Aussehen bekommt.

Die Wände der Zellen werden durch die zusammengedrängten dunklen, feinsten Körnchen gebildet und sind dünn, da, wo sie zwei Zellen scheiden, dick, polygonal, wo mehrere Zellen mit einer Seite zusammenstossen.

Die Form der Zellen ist mehr oder weniger rundlich, manchmal wie durch seitliche Compression platt gedrückt, ihr Inneres besteht aus der hell bräunlich gelben Glasmasse, in der dieselben dunklen Körnchen eingestreut liegen, aber viel vereinzelter wie an ihren Wänden. An anderen Stellen, die etwas weiter von dem Rande abliegen, treten in der Mitte der Zellen dunkel braune, undurchsichtige Ausscheidungen auf von rundlicher oder länglicher Form, die umgeben sind von einem weniger dunkel braunen Hof, welch' letzterer von der helleren Masse der Zelle meist durch einen Kranz der dunklen Körnchen getrennt ist. Manchmal liegt hier schon in der Mitte der Zelle und umgeben von dem braunen Hofe eine helle, schwarz umrandete Feldspathleiste.

Noch etwas weiter von dem Aussenrand nach dem Innern des Gesteins entwickelt sich aus diesen dunklen Zellkernen die gleich zu beschreibende krystallitische Entglasung (dargestellt in Fig. 3, Taf. XXI).

Das Innere der Zellen wird häufig von annähernd concentrisch verlaufenden, mit Lithophysen zu vergleichenden Rissen durchzogen, auch wird die ganze Masse von einzelnen, mit brauner Substanz ausgefüllten Sprüngen durchsetzt. In dem Glase liegen, ebenso wie in dem anderen, zahlreiche, mehr oder weniger corrodirte Olivinkrystalle, in Kalkspath umgewandelt, mit Einschluss von Picotitkörnern, ganz wie vorher beschrieben.

Im polarisirten Licht verhält sich jede Zelle wie ein radialfaseriges Aggregat und zeigt ein meist scharfes, schwarzes Kreuz, dessen Arme mit den Schwingungsrichtungen der Nicols zusammenfallen; der optische Charakter ist als negativ zu bezeichnen, da die grösste optische Elasticitätsaxe in die Richtung des Radius fällt. Auch da, wo die mit brauner Substanz ausgefüllten Sprünge das Glas durchsetzen, erscheint es wie faserig, und die

Richtung der Fasern ist senkrecht zu den Sprüngen; ebenso verhält es sich an den randlichen Partieen, wo das Glas nicht zellig ist. Die Theile des Glases aber, welche zwischen den Zellen liegen, lassen kaum eine Spur von Einwirkung auf das polarisirte Licht erkennen.

Da diese Structur nur im polarisirten Licht hervortritt, im gewöhnlichen Licht keine Spur von faseriger Beschaffenheit zu erkennen ist, habe ich dieses Glas als fibroid bezeichnet, um hiermit auszudrücken, dass es sich wie faserig verhält, wobei nicht ausgeschlossen ist, dass es sich nicht um faserige Structur, sondern um Spannungs-Doppeltbrechung handeln kann.

Ganz ähnliche Gebilde beschreibt Rosenbusch, Physiographie, p. 551: „Von den bisher (bei Liparit) besprochenen, stets erkennbar radial aufgebauten Sphärolithgebilden gänzlich verschieden sind farblose, jeder Faserung entbehrende, kugelige Gebilde, die man als solche erst zwischen gekreuzten Nicols erkennt. Ihr Interferenzkreuz liegt stets genau parallel zu den Nicolhauptschnitten und hat durchweg negativen Charakter", weshalb Rosenbusch sie für gespannte Glaskugeln hält. Auch in unserm fibroiden Glase mag die Doppeltbrechung auf Spannung beruhen und diese in Folge schneller Abkühlung entstanden sein.

Ein basaltisches Glas von ganz ähnlicher Beschaffenheit hat E. Cohen[1]) beschrieben: „Im gewöhnlichen Licht gleicht die Grundmasse durchaus einem homogenen, tiefbraunen Glase, in welchem zahlreiche trübe, concretionsartige Gebilde liegen, wie man ihnen in den sogenannten Tachylyten und Hyalomelanen so häufig begegnet. .... Zwischen gekreuzten Nicols zerlegt sich jedoch die anscheinend homogene, glasige Grundmasse vollständig in polygonal begrenzte Sphärolithe. Die Arme der deutlichen Interferenzkreuze fallen genau mit den Hauptschnitten der Nicols zusammen. Irgend welche isotrope Substanz lässt sich weder zwischen den Fasern, noch zwischen den Sphärolithen wahrnehmen. Man muss daher das Gestein als einen sphärolithischen Basalt bezeichnen." Auch die pigmentreichen Ausscheidungen im Diabasglas haben oft grosse Aehnlichkeit mit denen in Basaltgläsern.

Mit dieser Varietät des Diabasglases im Dünnschliff zum Verwechseln ähnlich ist ein Sordawalit von Sordawala, der sich im Besitz des hiesigen mineralogischen Institutes befindet. Im gewöhnlichen Licht sieht er ganz ebenso aus, bei gekreuzten Nicols zeigt er nicht die fibroide Beschaffenheit, sondern er ist

---

[1]) Ueber Laven von Hawai und einigen anderen Inseln des grossen Oceans nebst einigen Bemerkungen über glasige Gesteine im Allgemeinen. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc., 1880, II, p. 50.

einfach brechend. Nur in der Nähe des Randes zeigt er hier und da unregelmässige Spannungs-Doppeltbrechung.

Pigmentär-krystallitische Entglasung.
Taf. XXI. Fig. 3.

Aus den dunklen Kernen des eben beschriebenen zelligen Glases entwickelt sich allmählich Feldspath, und da es scheint, als ob hier z. Th. Pigmentausscheidungen, z. Th. Wachsthumsformen von Feldspath vorliegen, habe ich dies pigmentär-krystallitische Entglasung genannt.

Das an Menge immer noch über die Ausscheidungen überwiegende Glas hat dieselbe bräunlich gelbe Farbe wie das vorhergehende, erscheint häufig wie fein gekörnelt und zeigt dann bei gekreuzten Nicols höchst feine Aggregat-Polarisation, sonst ist es amorph, einfach brechend. Die dunklen Körnchen, welche in dem vorigen Glase in grossen Mengen enthalten waren, fehlen hier ganz, statt derselben aber finden wir andere, dunkel braune, fast undurchsichtige Ausscheidungen von mannichfachen Formen, die z. Th. in der obereren Hälfte der Figur 3 naturgetreu wiedergegeben sind. Es sind Gebilde von bohnen-, herz-, halbmondförmiger, länglich viereckiger, Sanduhr ähnlicher u. dergl. Gestalt, die aus einem Haufwerk brauner Körnchen bestehen. An den dünnsten Stellen des Schliffs sieht man, dass das Innere dieser Gebilde häufig von einem helleren Leistchen eingenommen wird, und findet Uebergänge zu anderen, wo die Leistchen deutlich als Feldspath zu erkennen sind; bei den hantelartigen Formen wird die Verbindungsstange der Kugeln von einem Feldspathleistchen gebildet, bei den länglichen und sanduhrförmigen liegt die Leiste im Innern u. s. w. Grössere Feldspathleisten sind bald gleichmässig mit einem dicken Wall dieser dunklen Ausscheidungen umgeben, oder diese sind besonders an den beiden Enden angehäuft, etwa wie Eisenfeilspähne um einen Magneten; dieselben Ausscheidungen finden sich auch um die nie fehlenden Olivine.

Es scheint, als ob wir es hier mit bei der Bildung der Feldspathe stattgefundenen Pigmentausscheidungen zu thun haben, die sich an jeden festen Körper anlegten.

In einer folgenden, ganz schmalen Zone sind diese Pigmentausscheidungen so massenhaft, dass sie zu unförmlichen Klumpen zusammenfliessen, und der Schliff nur noch da durchsichtig ist, wo Glas oder Feldspathleisten vorhanden sind.

Die Entwicklung der nun folgenden Zone ist in der unteren Hälfte der Figur 3 wiedergegeben; Feldspathleisten sind in Menge vorhanden und liegen wirr durch einander; Glassubstanz ist nicht mehr so reichlich und von fibroider Beschaffenheit, die wirklichen

schon ausgeschiedene grössere Feldspathleistchen allseitig gehemmt, sondern hatten sie für ihr Wachsthum noch möglichst vielen Spielraum, so erfolgte um einen centralen Punkt, vermöge der Anziehung eine mehr oder weniger vollkommene Sphärolithbildung. Die vollendetsten Sphärolithe ..... haben sich am Rande oder der näheren Umgebung des ehemaligen Blasenraums entwickelt; sie verdanken ihre Bildung dem freien Raum und zugleich der schnelleren Abkühlung, welche durch jenen bedingt wurde.“ Des Weiteren wird hervorgehoben, dass diese Feldspath-Sphärolithe in grosser Häufigkeit in dem Gesteine anzutreffen sind.

Alles hier von dem Feldspath Gesagte gilt Wort für Wort auch für den Feldspath in den randlichen Theilen unseres Diabases und es sei noch hinzugefügt, dass die Eisblumen ähnlichen Aggregate der Feldspathleisten manchmal centimeterweit zusammenhängend sich in dem Gestein fortsetzen.

E. Dathe bemerkt am Schluss seiner Abhandlung, dass er in einer weiteren — ich weiss nicht, ob seitdem veröffentlichten — Arbeit die Aehnlichkeit zwischen Diabas-Mandelsteinen und Varioliten ausführlich schildern werde. Die Aehnlichkeit zwischen beiden ist bei unserem Gestein nicht zu verkennen, und es wurde schon oben darauf hingewiesen.

Das Eisenerz ist in dem randlichen Theil des Diabases zum grössten Theil als Rotheisenerz enthalten; es ist bisweilen in dünnen, hexagonalen Blättchen ausgebildet, die im Dünnschliff mit rother Farbe durchsichtig werden, meistens aber ist es fein wie Staub, bald ziemlich gleichmässig durch das Gestein vertheilt, bald zu Butzen zusammengehäuft oder durchzieht in Schlieren das Gestein. Da, wo der Schliff sehr dünn ist, tritt die rothe Farbe auch in diesen feinkörnigen Massen deutlich hervor. Ein Theil des Eisenerzes ist secundär und füllt hier und da mit Kalkspath zusammen die Formen des Olivin. Auf dem reichlich vorhandenen Rotheisenerz beruht die bräunliche Farbe und der röthliche Strich des randlichen Diabases. Magneteisen ist hier nur in sehr geringer Menge vorhanden; aus dem feinen Pulver kann man mit dem Magneten nur wenige Körnchen ausziehen.

Augit tritt erst ziemlich weit von dem Rande entfernt in Form von kleinen, trüben Körnchen auf, deren Augitnatur man nur aus der weiteren Entwicklung mit einiger Wahrscheinlichkeit bestimmen kann.

Die Zwischenräume zwischen den Bestandtheilen werden ausgefüllt von einer Basis, die aus amorphem, farblosem, einfach brechendem Glase besteht, das vielfach von einer faserigen, grün-

lichen, chloritischen (?) Substanz durchzogen, von Kalkspath durchtränkt und von feinsten Eisenerzpartikelchen durchstäubt ist und nur an dünnen Stellen des Schliffes deutlich zu erkennen ist. Ausserdem ist in reichlicher Menge eine grünliche bis gelbliche, faserige Substanz vorhanden, welche z. Th. entglastes Glas, z. Th. chloritische Substanz sein mag.

Fluidalstructur ist häufig in ausgezeichneter Weise zu beobachten, namentlich da, wo die Feldspathe nicht in sphärolithischen Aggregaten, sondern in isolirten Leisten ausgebildet sind. Sie sind dann unter einander und zu dem Aussenrand parallel angeordnet und zeigen in schönster Weise, namentlich da, wo sie auf ein Hinderniss, z. B. einen Olivinkrystall, stossen, die Erscheinungen des Fliessens. Auch durch die eisenreichen Schlieren, welche dem Aussenrand parallel ziehen, wird Fluidalstructur hervorgerufen.

Der mehr centrale, aus dem Innern des Bruches stammende Diabas unterscheidet sich in Structur und der mineralischen Zusammensetzung von dem peripheren. Die Structur, welche hier durch Feldspath porphyrisch war, ist da diabasischkörnig; der Olivin verschwindet, statt dessen tritt ein anderes Magnesia-Silicat, der Augit, auf, das Rotheisenerz verschwindet, und Magneteisen tritt an seine Stelle, und endlich werden alle Zwischenräume statt von der glasigen Basis von chloritischer Substanz ausgefüllt. Wollte man nur nach Dünnschliffen mit dem Mikroskop die Gesteine bestimmen, so würde man das periphere als Melaphyr, das centrale als Diabas bestimmen.

Der Plagioklas ist nicht mehr in divergent-strahligen Büscheln und Eisblumen ähnlichen Aggregaten ausgebildet, sondern in der für die Diabase charakteristischen Art, und es könnte für ihn dasselbe gesagt werden, wie über den Feldspath im Diabas von Quotshausen; die dort beschriebenen Durchkreuzungen kommen auch hier vor. Er ist z. Th. wasserhell durchsichtig, aber doch nicht so frisch, wie es den Anschein hat, sondern zeigt im Innern mehr oder weniger stark Aggregat-Polarisation.

Olivin, welcher in den peripheren Theilen sehr reichlich vertreten war, fehlt in der Mitte fast vollständig, in vielen Schliffen kann man keine Spur eines Ueberrestes mehr nachweisen, in anderen sind vielleicht kleine, rundliche Kalkspathkörnchen mit eingeschlossenem Picotit die letzten sparsamen Ueberreste. Wir hatten gesehen, dass er schon in den peripheren Theilen häufig stark corrodirt war, und offenbar ist die Corrosion nach der Mitte zu immer weiter vor sich gegangen und hat schliesslich zur vollständigen Auflösung desselben geführt.

Der Augit ist niemals idiomorph. sondern entweder in ganz unregelmässig begrenzten, rissigen Körnern vorhanden oder lang leistenförmig. in einer Ausbildung, die mir von Augit bisher nicht bekannt war. Die Leisten erreichen eine Länge von 7 mm bei einer Breite von 0.9 mm und sind bisweilen mit dem Plagioklas in der Weise verwachsen, dass beide dicht neben einander und mit der Längsrichtung parallel liegen und mit einander abwechseln, sodass eine Feldspathleiste von zwei Augitleisten umsäumt wird

Die Farbe des Augits ist die gewöhnliche braune, der Dichroismus ist gering. die prismatische Spaltbarkeit in Querschnitten zu sehen. Im Ganzen aber ist der Augit schon stark zersetzt, trüb und in chloritische Substanz übergehend.

Das Magneteisen ist in den centralen und nicht schlackigen Partieen des Gesteins in regulären Krystallen oder in oft zierlichen Wachsthumsformen entwickelt. das letztere besonders, wie wir gleich sehen werden. in der Nähe der Kalkeinschlüsse. Rotheisenerz, welches in den peripheren Theilen überwog, tritt hier zurück oder fehlt ganz.

Die chloritische Substanz ist, wie gewöhnlich. faserig, oft radial-faserig, und ihre Aggregate sind häufig ganz von Kalkspath durchtränkt.

Wenn man das Verhältniss von Augit zu Olivin in das Auge fasst, so kann es nicht entgehen, dass das Auftreten des einen von dem Verschwinden des anderen abhängig ist und dass sie sich gegenseitig vertreten. In den peripheren Theilen ist Olivin in reichlicher Menge vorhanden, Augit fehlt; Olivin wird corrodirt, Augit beginnt sich einzustellen, schliesslich verschwindet der Olivin vollständig und der Augit ist in grösserer Menge vorhanden. Offenbar waren vor und während der Eruption die Bedingungen zur Bildung des Olivins günstig, und die Magnesia hat sich in dem idiomorphen Olivin abgeschieden und derselbe ist da. wo das Gestein durch schelle Abkühlung bald erstarrt ist, nur wenig corrodirt, noch erhalten. In dem Innern des Magma aber blieben die Bedingung für seine Erhaltung und weitere Ausscheidung nicht günstig, er wurde mehr und mehr corrodirt, schliesslich ganz aufgelöst, und die frei gewordene kieselsaure Magnesia wurde nun zur Bildung des Augit verwandt. Man kann sich vielleicht vorstellen, dass die Auflösung des Olivin erleichtert oder herbeigeführt wurde durch die höhere Temperatur, die vorübergehend entstand durch die bei der Auskrystallisation der übrigen Bestandtheile frei gewordene Wärme.

Aehnliche Verhältnisse wie hier sind schon mehrfach beob-

achtet worden. So hebt CARL E. M. ROHRBACH[1]) hervor, dass in den Eruptivmassen der Teschenite von Marklowitz, Kalembitz, Kotzobendz und Ellgoth der Olivin dicht am Contact mit dem Nebengestein in ziemlich bedeutender Menge vorkomme, aber schon in geringer Entfernung (30—40 cm) meist vollständig verschwinde. Mit diesem Vorkommen vergleicht H. ROSENBUSCH (Physiographie, II, p. 234) das Auftreten von Olivin in der Grundmasse des Bramberger Variolit.

Auch E. STECHER[2]) hat an dem Contact in Diabasen ein besonders reichliches Auftreten von Olivin beobachtet, kommt aber zu dem Schluss, dass die Eruptivmagmen dieser Gesteine zwar zu olivinreichen Olivindiabasen prädisponirt gewesen seien, dass sie aber durch Resorption von Einschlüssen saurer Sedimentgesteine der bereits fertig gebildeten Olivine wieder verlustig gingen, oder dass deren Ausscheidung verhindert wurde, soweit als dieselben einer corrodirenden Wirkung nicht durch plötzliche Festwerdung des Gesteins (am Contact) entzogen wurden.

Diese Erklärung findet aber für unseren Fall keine Anwendung, da keine sauren, sondern gerade basische Einschlüsse vorhanden sind; auch würde sich kaum erklären lassen, warum das Auftreten von Augit mit dem Verschwinden von Olivin Hand in Hand geht.

Es ist interessant, dass auch in basaltischen Gläsern der Olivin in ganz derselben Weise auftritt wie hier. BRUNO DOSS[3]) hebt bei Beschreibung der Palagonittuffe aus der Provinz Haurân hervor, dass in dem Basaltglas grosse und zahlreiche Olivine enthalten seien, welche gegenüber dem Glase ausgezeichnet seien durch einen grossen Reichthum an Magnetit und Picotit und Einschlüssen von tief dunkel braunem Glase. „Diese Thatsachen weisen darauf hin, dass der Entstehungsort der Olivine in einer grösseren Tiefe zu suchen ist, als der des umgebenden Glases, in einer Tiefe, in welcher in Folge der grösseren specifischen Schwere der auskrystallisirten Magnetite und Picotite eine Anreicherung derselben im Magma stattgefunden hatte, sodass dem sich dort ausscheidenden Olivin die Möglichkeit geboten war, eine bedeutende Menge dieser Gäste zu beherbergen. Auch war

[1]) Ueber die Eruptivgesteine im Gebiete des schlesisch-mährischen Kreideformation etc. Mineralog. und petrogr. Mitth. von G. TSCHERMAK, 7. Bd., p. 27.

[2]) Contacterscheinungen an schottischen Olivin-Diabasen. Miner. u. petrogr. Mittheil. von G. TSCHERMAK, 9. Bd., p. 194, 1888.

[3]) Die basaltischen Laven und Tuffe der Provinz Haurân und vom Diret-et-Tulûl in Syrien. Mineral. u. petrogr. Mitth. v. G. TSCHERMAK, 7. Bd., p. 525, 1886.

hier die Gelegenheit vorhanden, Einschlüsse eines Glases in sich aufzunehmen, das wegen eines höheren Eisengehaltes specifisch schwerer und dunkler gefärbt ist, als der hell braune Sideromelan. Bei der Eruption drangen nun die Olivinkrystalle durch die oberen Schichten des schmelzflüssigen Magmas und rissen Partieen desselben mit sich fort. Bei dieser grossen mechanischen Bewegung muss eine Temperatur - Erhöhung stattgefunden haben, welche genügte, eine theilweise Ausschmelzung der Olivine durch das flüssige Basaltglas hervorzubringen. So erklären sich wohl am einfachsten die vielfachen Einbuchtungen, sogar Durchdringungen am Olivin."

Ebenso wie hier in dem Basaltglase ist auch in unserem Diabas der Olivin keine Contactbildung, sondern primäre Ausscheidung, und er ist in den peripheren Partieen besonders angehäuft, weil durch die schnelle Erstarrung die begonnene Corrosion bald unterbrochen und seine Auflösung verhindert wurde.

Die Veränderungen, welche der Diabas in der Nähe der Kalkeinschlüsse erlitten hat, sind auch unter dem Mikroskop sehr auffallend und charakteristisch. Aeusserlich beruhen diese Unterschiede, wie oben hervorgehoben, in der überaus schlackigen Beschaffenheit des Diabases rings um die Einschlüsse, oder wenn diese ausgewittert sind, in den Blasenräumen. Unter dem Mikroskope erweisen sich die schlackigen Partieen als bestehend aus Magneteisen, bräunlichem Glas und einer grünlichen Substanz, die aus dem Glase entstanden zu sein scheint. In Figur 4 ist der Durchschnitt von einer schlackigen Blase, die sich in den Kalk hineinstülpt, wiedergegeben, und die wichtigsten Eigenschaften sind daran zu erkennen.

An der Berührungsfläche von Kalk und Diabas ist es zu ganz besonders massenhaften Ausscheidungen von Magneteisen gekommen, das sich hier manchmal so anhäuft, dass der Schliff an dem äussersten Rande undurchsichtig ist; abgesprengte Stücke der schlackigen Rinde werden vom Magneten angezogen, also ist das Erz zum grössten Theil Magneteisen, eine geringe Menge von Rotheisenerz ist oft gleichfalls vorhanden. Das Magneteisen ist immer in zierlichen Wachsthumsformen ausgebildet, die aus kleinen, bis 0,2 mm langen Stäbchen bestehen, an welche nach den Seiten hin kleinere und grössere Aestchen unter 60^0 oder 90^0 anwachsen, und die nach dem Rande hin so dicht gedrängt durch einander liegen, dass nur wenig Zwischenraum zwischen ihnen bleibt und der Schliff wie fein gegittert aussieht.

Die zweite Substanz, die für die schlackigen Partieen charakteristisch ist, ist das Glas, bezw. dessen Umwandlungsproduct.

Es erfüllt zwischen den von Magneteisen durchspickten Partieen grössere und kleinere Räume von rundlicher, oft vielfach gebuchteter Form, von denen die grössten wenig über 1 mm im längsten Durchmesser messen, die kleinsten aber bis zu sehr geringen Dimensionen heruntergehen.

Diese Räume sind ausgefüllt von einer hell braun - gelben, rissigen Substanz, die wie fein gekörnelt aussieht und etwas getrübt und wolkig gefleckt ist. Nach dem Gestein hin wird sie umsäumt von einem hell grünen Rand, der allmählich in die braune Masse sich verläuft. Im Innern liegen häufig isolirte Magneteisenkrystalliten, die von einem hell grünen Hof von derselben Beschaffenheit wie der randliche Saum umgeben sind.

Im polarisirten Licht sind die centralen Partieen fast ganz dunkel, oder wirken auf das polarisirte Licht wie ein höchst feinkörniges, von amorpher Substanz durchtränktes Aggregat; nach dem Rande hin wird die Substanz allmählich faserig; es entwickeln sich radial-faserige Aggregate, deren Centrum am Rande liegt und die von hier aus nach der Mitte ausstrahlen. Gleichzeitig hiermit wird die Substanz schwach dichroitisch, indem zu der bräunlichen Farbe noch ein grünlicher Ton hinzukommt, der hervortritt, wenn die Richtung der Fasern mit der Schwingungsrichtung des unteren Nicols zusammenfällt. Bei gekreuzten Nicols tritt deutlich das schwarze Kreuz radial-faseriger Aggregate auf, und die Untersuchung mit dem Gypsblättchen ergiebt, dass die kleinste optische Elasticitätsaxe in die Richtung der Fasern fällt.

Aus dieser faserigen, bräunlichen Substanz entwickelt sich allmählich die faserige, grüne, welche die grösseren Partieen dieser Art am Rande umsäumt. Sie ist ebenfalls radial-faserig, in derselben Weise zwischen grün und gelb dichroitisch, und die kleinste optische Elasticitätsaxe fällt gleichfalls in die Richtung des Radius.

Bei den grösseren Partieen bildet diese grünliche, radialfaserige Substanz nur einen schmalen Saum gegen die übrige Masse des Gesteins; bei den kleineren tritt die bräunliche Substanz in der Mitte immer gegen die grünliche zurück, oft liegen nur noch ganz kleine Butzen derselben in der Mitte, endlich verschwinden auch diese, und die kleinsten bestehen nur noch aus der grünlichen Substanz; und diese Substanz ist es auch, welche, oft mit Kalkspath durchtränkt, die Zwischenräume zwischen den Magneteisenkrystalliten ausfüllt. Dadurch, dass die Umwandlung — denn für eine solche glaube ich dies halten zu müssen — aus der bräunlichen in die grünliche Substanz noch nicht ganz beendet ist, ist die Farbe der Grundmasse, in der die Magneteisenkrystalliten liegen, nicht durchgehends so klar, wie ich es

in Figur 4 wiedergegeben habe, aber es ist schwer, diese Trübungen im Bild in der richtigen Weise darzustellen.

Diese faserigen Substanzen sind offenbar nichts anderes, als verändertes Glas; sie finden sich so, wie ich sie beschrieben habe, nur in den schlackigen Partieen, niemals in den anderen Theilen des Gesteins. Sie haben auch eine andere Beschaffenheit als die glasigen Massen an der Aussenfläche des Gesteins, wie denn überhaupt die schlackigen Partieen ganz anders sind als diese. Man wird wohl annehmen können, dass bei der Bildung der schlackigen Partieen in der Umgebung der Einschlüsse dieselben nicht nur abkühlend gewirkt haben, hierzu sind sie im Ganzen zu klein. sondern auch noch durch ihren Stoff.

Die Einschlüsse bestehen ja aus kohlensaurem Kalk, und es ist wohl denkbar, dass wenn auf diesen das gluhtflüssige Magma einwirkt, er z. Th. absorbirt werden kann. Die Kohlensäure würde ausgetrieben sein und die Blasen erzeugt haben, welche vorzugsweise dem Gestein rings um die Einschlüsse das schlackige Aussehen verleihen. Aber auch die zahlreichen kleinen, jetzt von Kalkspath erfüllten Poren können z. Th. durch die einen Ausweg suchende Kohlensäure entstanden sein. Frei gewordener Kalk wurde von dem Magma absorbirt und hat auf das in demselben enthaltene Eisen ausfällend gewirkt und zur Abscheidung der grossen Menge von Magneteisen in der Nähe der Einschlüsse geführt. Dies letztere sind aber nur Vermuthungen, die vielleicht etwas Wahrscheinlichkeit für sich haben, bestimmtere Erklärungen kann ich nicht geben.

Eine ganz ähnliche Ausbildung von Glas, wie die hier beschriebene hat E. Dathe (l. c.) in dem Mandelstein vom Gallenberge bei Lobenstein beobachtet. Das Gestein ist reich an glasiger Basis, die sich vorzugsweise in der Nachbarschaft ehemaliger Blasenräume gebildet hat, und das Glas hat ähnliche Beschaffenheit und ist ebenso verändert wie in unserem Gestein, im Allgemeinen aber frischer:

„Die glasige Basis ist von grau-brauner bis grünlich grauer Farbe; sie ist bei schwächerer Vergrösserung ziemlich homogen und nur etwas gekörnelt; bei stärkerer Vergrösserung (320 mal) löst sie sich in eine lichte, durchscheinende Glasmasse auf, in welcher kleinste, meist licht gelblich gefärbte Körnchen zahlreich eingebettet liegen; sie ist also globulitisch entglast. An manchen Stellen ist sie erfüllt mit feinsten, ferritischen Körnchen und Stachelchen; auch ist sie von schwarzen, trichitischen Nädelchen in gestrickter Form durchwachsen. Bei gekreuzten Nicols wird sie meist vollständig dunkel, doch an manchen, namentlich grünlich grauen Partieen ist ein Aufleuchten kurzer Fäserchen zu

bemerken. Diese Erscheinung lässt auf eine secundäre Entglasung der Basis, wie solche namentlich bei gewissen Pechsteinen so typisch vorkommt, schliessen; auch ist hierbei eine spätere Zuführung von fremden, insbesondere von Calcitpartikelchen, die jenen lichten Schimmer erzeugen, anzunehmen. Eine Umbildung des globulitischen Glases in viriditische Gebilde hat gleichfalls stattgefunden."

Dieselben Umwandlungserscheinungen der glasigen Basis hat noch vor DATHE W. SCHAUF[1]) von Diabasen aus der Gegend von Dillenburg und Herborn beschrieben: Dieselben sind reich an bräunlich durchscheinendem, isotropem Glas, das z. Th. globulitisch gekörnt ist und oft in chloritische Substanz übergeht. Der Vorgang ist ganz derselbe wie in unserem Diabas: „Im ersten Stadium der Umwandlung treten in der Zwischenklemmungsmasse einzelne Putzen von grünlich grauer Farbe hervor, in welchen noch Entglasungsproducte zu erkennen sind. In einem weiteren Stadium nimmt das Zersetzungsproduct eine lebhaft grüne Farbe an, zeigt Faserstructur, und es werden allmählich die globulitischen Körnchen und schwarzen Krystalliten vollständig resorbirt. Die radial-faserigen Gebilde fressen sich immer mehr in die Zwischenklemmungsmasse hinein und ersetzen schliesslich dieselbe vollständig, sodass in manchen Präparaten fast nur Viridit und Feldspath zu beobachten ist."

In unserem Gestein sind die Erscheinungen ganz analoge, und wir können daher, in Uebereinstimmung mit den genannten Forschern, die den Raum zwischen den Magneteisenkrystalliten ausfüllende grüne, faserige Substanz als Verwitterungsproduct des Glases betrachten, das uns in seinen früheren Stadien in den grösseren Partieen noch erhalten ist. Die schlackigen Theile des Diabases bestehen demnach aus Glas und Eisenerzen, hauptsächlich Magneteisen.

Von den anderen Bestandtheilen des Gesteins tritt der Plagioklas erst in einiger Entfernung von der schlackigen Oberfläche auf, aber dann gleich in grossen Krystallen von der normalen Ausbildung, Augit fehlt innerhalb einer weiten Zone vollständig. Sphärolithische, büschelige und ähnliche Aggregation, wie in den peripheren Theilen des Diabases, kommen hier nicht vor.

Das auffallende Zurücktreten von Augit überall da, wo Glas reichlich auftritt, scheint eine charakteristische Eigenthümlichkeit dieser Gesteine zu sein. So hebt SCHAUF (l. c.) hervor, dass in

[1]) Untersuchungen über nassauische Diabase. Verhandl. des naturhistor. Vereins für Rheinland und Westfalen, 1880, p. 25.

allen von ihm untersuchten halbglasigen Diabasen der Augit fast niemals in grösseren Krystallen vorkomme, E. DATHE (l. c.), dass der Augit in den Diabas-Mandelsteinen oft nur in sehr kleinen Kryställchen, Mikrolithen und Sphärolithen ausgebildet sei, und HAARMANN[1]) macht darauf aufmerksam, dass „in allen Präparaten, in denen die körnig entglaste Zwischenmasse reichlich vorhanden war, nie der Augit zur rechten Ausbildung gelangt sei, je mehr jedoch diese Zwischenmasse zurücktrat, desto reichlicher Augitkrystalle ausgeschieden seien, sodass es scheint, als ob die Verbreitung des Augits im umgekehrten Verhältnisse stehe zur Quantität der körnigen Glasmasse." Dies ist bei unserem Gestein der Fall, und die Erklärung scheint nicht sehr schwierig. Nachweislich hat sich der Augit als letzter der Bestandtheile ausgeschieden und konnte da, wo das Magma, welches seine Substanz enhielt, vorzeitig fest wurde und zu Glas ertarrte, überhaupt nicht zur Abscheidung gelangen; daher finden wir an den Stellen, wo die Abkühlung eine stärkere war, keinen Augit, aber viel Glas.

Kalk.

Die Einschlüsse bieten unter dem Mikroskop nichts besonders Bemerkenswerthes. Die Körnchen sind oft von Zwillingslamellen durchsetzt, die hier und da ganz krumm gebogen sind und im Durchschnitt wie ſ förmige Linien aussehen, ein Zeichen, dass sie vor- oder nachdem sie in den Diabas eingeschlossen waren, einen starken Druck erlitten haben. Entsprechend ist auch die Auslöschung nicht einheitlich, sondern undulös; sie beginnt an dem einen Ende des Korns, schreitet bei dem Drehen zur Mitte fort bis an das andere Ende, und das erste leuchtet schon längst wieder auf, wenn die Mitte dunkel ist. Das Eisen, welches die rothe Farbe des Kalksteins bedingt, ist als Rotheisen vorhanden und sitzt in Flocken und Körnern an den Wänden zwischen den Kalkkörnern. An der Grenze gegen den Diabas ist der Kalk häufig stark getrübt, sonstige durch den Contact hervorgerufene Veränderungen und Neubildungen, wie sie A. LEPPLA[2]) um die Kalkeinschlüsse eines ähnlichen Gesteins gefunden hat, sind hier nicht vorhanden.

Dieselben Veränderungen der Gesteinsmasse, Anhäufung von Magneteisenkrystalliten und Reichthum an Glas findet man auch

[1]) Mikroskopische Untersuchungen über die Structur und Zusammensetzung der Melaphyre. Diss., Leipzig. 1872. Diese Zeitschrift, Bd. 25, p. 454, 1873.

[2]) Der Remigiusberg bei Cusel. Neues Jahrbuch f. Mineral. etc., 1882, II, p. 127.

rings um kleinere, körnige Aggregate von Kalkspath, an denen das Gestein sehr reich ist, von denen man aber nach ihrer Beschaffenheit nicht sagen kann, ob sie Einschlüsse sind oder secundäre Bildungen. Man wird wohl nicht sehr fehl gehen, wenn man die Kalkkörner, um welche das Gestein in der charakteristischen Weise verändert ist, als Einschlüsse, die anderen, um welche das Gestein seine normale Beschaffenheit hat, als secundäre Bildungen auffasst.

Es ist oben bei der Beschreibung wiederholt darauf hingewiesen worden, dass die Olivine fast vollständig in Kalkspath umgewandelt sind, es sind eben solche Pseudomorphosen, wie ich sie früher (diese Zeitschr., 1888, p. 479) aus einem Diabas bei Amelose beschrieben habe. Zu ihrer Erklärung habe ich angenommen, dass eine Lösung von doppeltkohlensaurem Kalk, welche Kohlensäure im Ueberschuss enthält, die Umwandlung bewirkt habe, und wir sehen, dass dieselbe Annahme auch hier gemacht werden kann; Kalk ist ja in grosser Menge vorhanden, und wenn eine Lösung von doppeltkohlensaurem Kalk die Bildung dieser Pseudomorphosen bewirken kann, so sind die Bedingungen hier wie da gegeben. Auch Schauf (l. c., p. 29) beschreibt aus kalkreichen Diabasen Pseudomorphosen von Kalkspath nach Olivin, und, wie er meint, Augit, und bildet eine solche nach Augit ab; es ist aber kaum zu bezweifeln, dass er nur Pseudomorphosen nach Olivin gesehen, denn die abgebildete Form stimmt auch ganz für Olivin.

Jedenfalls scheint mir das Vorkommen dieser Pseudomorphosen in und bei kalkreichen Gesteinen darauf hinzudeuten, dass eine Lösung von doppeltkohlensaurem Kalk in kohlensäurehaltigem Wasser ihre Bildung herbeigeführt habe.

Schiefer.

Der Schiefer, welcher zwischen beiden Diabasmassen sich hinzieht, besteht aus mikroskopisch kleinen, doppeltbrechenden Körnchen, Schüppchen und Fäserchen, die zu einem feinen Aggregat verbunden sind und die Hauptmasse desselben ausmachen. Dazwischen liegen scharfkantige Bruchstücke von Feldspath, ab und zu wohl auch ein Körnchen Quarz, schmale Fasern, die dem Glimmer anzugehören scheinen, aber nichts, was irgendwie gestattete, auf den Ursprung der schiefrigen Masse zu schliessen; es kann Schlamm gewesen sein, der vom Wasser hier abgesetzt ist, es kann auch Tuff sein, dessen Masse bei einer der Eruptionen, zwischen dem Erguss des unteren und oberen Lavastromes ausgeworfen ist und auf der Oberfläche des unteren Lavastromes sich abgelagert hat.

Wir haben somit in ein und demselben Gestein ganz verschiedene Ausbildungsweisen kennen gelernt und wir sehen, dass diese im Wesentlichen abhängen von den Bedingungen, unter denen die Erstarrung erfolgte.

Im Innern des Bruches ist das Gestein olivinarm oder olivinfrei, und fern von Kalkeinschlüssen ist es hypidiomorph-körnig und divergent-strahlig, ein normaler Diabas; in der Nähe der Kalkeinschlüsse ist es schlackig, reich an Glas und Eisenerzen, arm an Augit. In der Nähe des Randes ist es reich an Olivin, arm an Augit mit divergent-strahlig und eisblumenartig angeordnetem Feldspath, in der Nähe der Oberfläche ist es variolitisch mit grossen, scharf von dem Teig sich abhebenden Variolen, und an der äussersten Oberfläche ist es ein Glas.

Das Gestein vereinigt in sich an verschiedenen Stellen die Beschaffenheit eines Diabases, eines Spilit und eines Melaphyr, und durch die Bemühungen, es bei einer dieser Gruppen unterzubringen, wurde ich veranlasst, mich mit der Melaphyr-Frage zu beschäftigen, wobei ich zu den im Folgenden niedergelegten Anschauungen gekommen bin.

5. Systematik der Diabas-, Melaphyr- und Basaltgesteine.

Bei dem Studium der Diabase war ich bemüht, mir klar zu machen, durch welche charakteristischen Merkmale man Diabas und Melaphyr unterscheiden könne, habe aber gefunden, dass eine Unterscheidung kaum möglich ist, wenn man nur auf die mineralogische Zusammensetzung und die Structur Rücksicht nimmt und das geologische Alter vernachlässigt. Ich glaube, dass man auch das Alter bei der Systematik berücksichtigen muss.

Zur Veröffentlichung dieser Betrachtungen bin ich namentlich veranlasst worden durch Fragen, welche Fachgenossen, die die Gesteine zu sehen Gelegenheit hatten, an mich gerichtet haben. Warum nenne ich den Diabas mit geflossener Oberfläche nicht Melaphyr? Wie würde ich Diabas und Melaphyr nun noch unterscheiden wollen? Diese Fragen, welche vielleicht auch Andere aufwerfen werden, habe ich versucht zu beantworten. In wieweit ich das Richtige getroffen habe, kann Jeder besser beurtheilen als ich. Für jede Berichtigung, Belehrung und Verbesserung bin ich dankbar.

Man hat bisher wohl den Diabas wegen seiner hypidiomorph-körnigen Structur, die er mit den Tiefengesteinen gemein haben soll, als Tiefengestein bezeichnet und den Melaphyr als Ergussgestein. Diese Trennung lässt sich aber nicht mehr aufrecht erhalten, nachdem der Diabas als Ergussgestein erkannt ist.

Schon in seiner Physiographie hebt ROSENBUSCH an verschiedenen Stellen hervor, dass der Diabas wohl besser nicht zu den Tiefengesteinen, sondern zu den Ergussgesteinen gezählt werde, und hat ihm nun bereits in der Heidelberger Universitäts-Sammlung seinen Platz unter den Ergussgesteinen angewiesen. In genetischer Beziehung ist daher Diabas und Melaphyr gleich, beides sind Ergussgesteine.

Die chemische Zusammensetzung kommt zur Unterscheidung von Diabas und Melaphyr kaum in Betracht, da, wie ein Blick in ROTH's „Gesteinsanalysen" zeigt, Melaphyre von der Zusammensetzung der Diabase, und Diabase von der der Melaphyre vorkommen, und da, wie ROTH an einer anderen Stelle (Chem. Geologie, II. Bd., p. 157) hervorhebt, die beiden wesentlichen und die meisten accessorischen Gemengtheile stärker verändert sind, als bei den meisten anderen Gruppen.

Es bleibt als einziges Unterscheidungsmerkmal die Structur. Sehen wir zu, wie von einigen unserer hervorragendsten Petrographen Diabas und Melaphyr definirt werden!

ROSENBUSCH definirt Diabas und Melaphyr in seiner Physiographie, II. Bd, p. 174 bez. 507 wie folgt:

Diabas.	Melaphyr.
„Wir definiren die Diabasgesteine in normaler Ausbildung als intrusive, in Lager- oder Gangform auftretende, hypidiomorph-körnige, massige Gesteine von zumeist hohem, theilweise auch recht jugendlichem geologischem Alter, welche nach ihrem mineralogischen Bestande durch die Combination eines Kalknatronfeldspathes mit Augit als wesentlichste Gemengtheile charakterisirt sind."	„Palaeovulkanische Ergussgesteine, welche durch die bei normaler Entwicklung einsprenglingsartig hervortretende Mineralcombination eines Kalknatronfeldspathes mit Augit und Olivin charakterisirt sind."

v. GÜMBEL fasst in seinen „Grundzügen der Geologie, p. 87" die hierher gehörigen Gesteine unter dem Namen der Diabasoide zusammen und beschreibt diese Gruppe als „dunkelfarbige, grünlich schwärzliche oder graue, meist fein krystallinische bis aphanitische Gesteine, welche wesentlich aus Plagioklas (meist Oligoklas), Augit und Magneteisen (Titaneisen) und einer irgendwie gearteten Zwischenmasse bestehen und zuweilen porphyrartige Textur besitzen", und definirt:

Diabas.	Melaphyr.
„Fein krystallinisch, körniges Gestein, bestehend aus oben genannten wesentlichen Gemengtheilen und einer grünlichen, meist faserigen Beimengung (Chloropit, Viridit), mit oder ohne Olivin.“	„Bestehend aus den genannten krystallinischen Gemengtheilen der Gruppe und aus mehr untergeordneter, amorpher, glasiger oder entglaster Zwischenmasse mit oder ohne Olivin.“

Eine Zwischenstellung zwischen ROSENBUSCH und v. GÜMBEL nimmt J. ROTH[1]) ein; er adoptirt im Allgemeinen die in der ersten Auflage der „Physiographie“ von ROSENBUSCH gegebene Definition des Melaphyr, die sich von der neuen nur dadurch unterscheidet, dass früher auf die Anwesenheit von Basis Gewicht gelegt wurde, jetzt auf die porphyrische Structur, und versteht demgemäss unter Melaphyr die basishaltigen Olivindiabase. Er hebt aber hervor, dass die Menge der Basis wie die des Olivin sehr gering werden kann, dass hierdurch die Abgrenzung gegen die olivinfreien Diabas-Porphyrite und die basisfreien Olivindiabase sehr erschwert werde und dass alle diese Ausbildungen in derselben Gesteinsmasse neben einander vorkommen.

F. ZIRKEL[2]) hat schon vor über 16 Jahren die Ansicht ausgesprochen, dass es nothwendig werden würde, den Melaphyr-Begriff zu zerfällen, und einzelne wohl charakterisirte Vorkommen in besondere Gesteinsordnungen zu verweisen, wobei den Diabasen die Haupterbschaft von Seiten der Melaphyre zufallen würde, und es überhaupt fraglich sei, ob von den Melaphyren noch etwas besonderes übrig bleibe.

K. A. LOSSEN[3]) dagegen glaubt die Selbstständigkeit einer mittelzeitlichen Melaphyr-Formation befürworten zu müssen, da die herrschenden Structuren sichtlich das Mittel einhalten zwischen Diabasen und Dolerit-Basalten, und unterscheidet Melaphyr von Diabas durch das geologische Alter. Für ihn sind Diabase im productiven Carbon, im Rothliegenden oder einer jüngeren Sedimentformation unannehmbar; haben Melaphyre in diesen Formationen die divergent-strahlige Structur des Diabases, so bezeichnet er sie als Diabasfacies des Melaphyr oder als Mesodiabas, haben sie die Structur von Dolerit-Basalt, so spricht er von einer Doleritfacies des Melaphyr, oder von Mesodolerit. Der

[1]) Chemische Geologie, p. 179.

[2]) Mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine, 1873, p. 418.

[3]) Diese Zeitschrift, Bd. 38, 1886.

von ihm eingenommene Standpunkt stimmt am meisten mit dem unsrigen überein.

KALKOWSKY endlich unterscheidet nur nach der Grösse des Korns und lässt die Grenze zwischen Diabas und Melaphyr durch die natürliche Sehkraft des menschlichen Auges bestimmen. Auf Seite 117 seiner „Lithologie" äussert er sich hierüber folgendermaassen:

„Die zur Familie der Diabase zu rechnenden Gesteine müssen alle eine noch mit blossem Auge deutlich erkennbare körnige Structur besitzen; grobkörnige Massen sind viel seltener als etwa bei den Graniten, mittel- und feinkörnige Gesteine prävaliren; in sehr vielen Fällen schwankt die Korngrösse in einer und derselben Ablagerung bedeutend, und es gehen auch nicht selten die deutlich körnigen Gesteine in scheinbar dichte über. Wirklich dichte Gesteine von der Zusammensetzung der Diabase rechnen wir zu der Familie der Melaphyre, hängen sie aber unmittelbar mit Diabasen zusammen, so sind sie als dichte Facies der Diabase zu bezeichnen; lithologisch gehören sie aber auf alle Fälle zu den Melaphyren, da wir die Grenze zwischen diesen Familien durch die natürliche Sehkraft des menschlichen Auges bestimmen lassen."

Als Melaphyr bezeichnet er demgemäss die im Allgemeinen porphyrischen und dichten Ausbildungen von Magmen vom chemischen Typus der Diabase:

pag. 124. „Die zur Familie der Melaphyre zu rechnenden Gesteine unterscheiden sich allgemein dadurch von den zur Familie der Diabase gehörigen, dass sie ein äusserst feines Korn besitzen oder ganz dicht sind, dabei aber sehr oft porphyrische Structur aufweisen. Noch mehr als bei den saueren alten Gesteinen stehen diese beiden Familien im engsten Zusammenhange, und manche Gesteine, die geologisch entschieden mit den körnigen Diabasen zusammengehören, müssen lithologisch zu den Melaphyren gezogen werden, und umgekehrt; die wünschenswerthe, streng geologische Sonderung ist zur Zeit noch nicht möglich."

Seit Einführung des Mikroskops in die petrographische Wissenschaft hat man im Allgemeinen die Sehkraft des unbewaffneten menschlichen Auges nicht mehr als Eintheilungsprincip gelten lassen, und die von KALKOWSKY gegebene Definition ist offenbar, wie er ja auch andeutet, aus der Ueberzeugung hervorgegangen, dass es unmöglich ist, nach rein petrographischen Principien Diabas und Melaphyr zu unterscheiden.

Lassen wir daher diese kaum zu vertheidigende Abgrenzung ausser Acht und wenden uns zu den Definitionen der anderen

Forscher, namentlich v. Gümbel's und Rosenbusch's, so sehen wir, dass auch diese nicht übereinstimmen.

Für den Diabas hält v. Gümbel das Vorhandensein einer chloritischen Substanz für charakteristisch, allein es hat sich herausgestellt und wird kaum mehr von Jemandem bezweifelt, dass diese immer ein Verwitterungsproduct ist, und in Verbindung mit chloritischen Diabasen kommen frische, chloritfreie vor, die dann immer ein recht Dolerit ähnliches Aussehen haben.

So hat Allport [1]) nachgewiesen, dass mehrere carbonische Diabase in Wales nichts anderes als umgewandelte Dolerite sind. Er schlägt deshalb vor, den Namen Diabas, Melaphyr u. a. einfach aus der petrographischen Terminologie zu streichen und alle hierher gehörigen Gesteine mit dem Begriff Dolerit zusammenzufassen, sie mögen alt oder jung, frisch oder umgewandelt sein.

Zu ähnlichen Resultaten ist A. E. Törnebohm [2]) gekommen. Auch er hat gefunden, dass mit den mehr oder weniger chloritischen, d. h. zersetzten Gesteinen, auch fast vollständig frische und chloritfreie zusammen vorkommen, aus welchen jene unzweifelhaft hervorgegangen sind, und die nicht mehr ein diabasartiges, sondern Dolerit ähnliches Aussehen haben. Gegenüber Allport aber glaubt Törnebohm doch den Namen Diabas beibehalten zu sollen, da durch eine genaue Untersuchung sich doch wohl immer kleine Verschiedenheiten nachweisen lassen, wodurch diese alten Gesteine von den tertiären Doleriten sich unterscheiden, und da ferner die von ihm untersuchten Gesteine, welche der Silurformation Schwedens angehören, von jeher als Diabas bezeichnet sind.

Die chloritische Substanz ist jedenfalls immer das Anzeichen von Verwitterung und ist für die Definition des Gesteins von keiner weiteren Bedeutung.

Für den Melaphyr gesteht v. Gümbel dem Olivin keine classificatorische Bedeutung zu, ein Gestein ist für ihn Melaphyr, wenn es die oben angegebenen Eigenschaften besitzt, einerlei, ob es Olivin enthält oder nicht.

Rosenbusch dagegen kennt nur Melaphyr mit Olivin, ein olivinfreies Gestein mit im übrigen denselben Eigenschaften rechnet er zu dem Augitporphyrit, hebt aber hervor, dass von geologischer Seite z. Th. auf den Olivingehalt kein so grosses Gewicht gelegt werde. Aber Olivin kommt auch vereinzelt in Augitporphyriten vor, und wenn man Augitporphyrite mit accessorischem

---

[1]) Quarterly Journal of the Geol. Society, 1874, p. 529.

[2]) Neues Jahrb. f. Mineralogie etc., 1877, p. 259.

Olivin anerkennt, ist es schwer, eine Grenze anzugeben zwischen diesem Gestein und Melaphyr.

Mag man auch über die classificatorische Bedeutung des Olivin denken, wie man will, bei der Unterscheidung von Melaphyr und Diabas spielt der Olivin keine Rolle, da auch in vielen Diabasen Olivin als Bestandtheil vorkommt.

Als einziges Unterscheidungsmerkmal bleibt übrig die porphyrische Structur des Melaphyrs gegenüber der körnigen Structur des Diabases. Hiernach würde man beide Gesteine unterscheiden können, wenn die eine oder andere Structur immer in erkennbarer Weise entwickelt und dem Gestein als geologischem Körper eigenthümlich wäre. Aber auch dieses ist nicht der Fall, wie einige Rosenbusch's Physiographie entnommene Beispiele zeigen mögen.

Wir schicken voraus, dass Rosenbusch die hierher gehörigen Gesteine bei den Ergussgesteinen unter der Familie der Augitporphyrite und Melaphyre zusammenfasst, und als einzelne hauptsächlichste Glieder Diabas-Porphyrit, Spilit oder Diabas-Mandelstein, Augitporphyrit und Melaphyr unterscheidet, und erinnern daran, dass auch der Diabas zu dieser Gruppe gehört, nachdem er als Ergussgestein erkannt ist. Es handelt sich darum, die Glieder dieser Gruppe, namentlich Diabas und Melaphyr zu unterscheiden.

Für den Diabas ist charakteristisch die Structur, welche Rosenbusch die diabasisch-körnige, Lossen die divergent-strahligkörnige und Fouqué und Michel-Lévy die ophitische nennen, und welche darin besteht, dass der Feldspath in kreuz und quer gelagerten Leisten ausgebildet ist, während der Augit als sogen. Zwischenklemmungsmasse die Zwischenräume ausfüllt. Diese Structur findet sich aber nur bei einem Theil der Diabase, sie tritt aber auch auf bei einer Gruppe der Augitporphyrite, dem Tholeiit, und bei Basalten, und diese sind dann nicht von Diabasen zu unterscheiden (cf. Rosenb., p. 725). Die diabasischkörnige Structur kann demnach nicht als für Diabas charakteristisch bezeichnet werden, ebenso wenig die hypidiomorph-körnige Structur, welche Diabas mit vielen anderen Gesteinen gemein hat.

Die porphyrische Structur endlich, welche Melaphyr und Diabas unterscheiden soll, kommt bei beiden vor.

„Ausserordentlich mannichfaltig“, heisst es bei Rosenbusch, p. 193 vom Diabas, „sind die Uebergänge in porphyrische Structurformen; dieselben scheinen vorwiegend als Randfacies aufgefasst werden zu müssen, und sind oft von einer schon makroskopisch erkennbaren Verdichtung des Korns der Hauptgesteinsmasse begleitet, aus welcher sich dann einzelne grössere Krystalle von Feldspath (Labradorporphyrit-Facies) oder Augit (Augitporphyrit-

Facies) abheben. Dabei bleibt die eigentliche Gesteinsmasse holokrystallin und diabasisch-körnig; in anderen Fällen klemmt sich zwischen die Feldspathleisten und Augitindividuen in polygonalen und keilförmigen Partieen eine, von echtem oder secundär verändertem Gesteinsglas durchtränkte Masse ein, welche vorwiegend aus äusserst schmalen und langen Feldspathleistchen in oft radialer Anordnung besteht."

Ebenso wird auf p. 492 der Diabas-Porphyrit als eine sehr häufige Structurfacies von eigentlichen Diabasen bezeichnet, und da der Diabas als Tiefengestein nun nicht mehr von dem Diabas-Porphyrit als Ergussgestein zu trennen ist, sondern beide Ergussgesteine sind, ist der Diabas-Porphyrit nichts anderes als ein porphyrisch entwickelter Diabas. Noch ganz neuerdings hat TH. TSCHERNYSCHEW[1]) den innigen Zusammenhang von Diabas und Diabas-Porphyrit nachgewiesen und äussert sich darüber wie folgt: „Die Diabase am Osthang der südlichen Urals finden sich überall in engem Zusammenhang mit den dortselbst weit verbreiteten Diabasporphyriten", ... „welche nichts anderes sind, als structurelle Abänderungen, die durch innere physikalische Bedingungen bei der Krystallisation ein und desselben Magmas verursacht sind."

Also auch die Porphyrstructur kann Diabas mit Melaphyr gemeinschaftlich haben. Allein Diabas und Diabas-Porphyrit sollen olivinfreie Gesteine sein, Melaphyr olivinhaltig. Lassen wir diese Bedingung gelten, so müssen wir den Melaphyr mit dem Olivindiabas vergleichen.

„Die geologische Stellung der Olivindiabase ist", nach ROSENBUSCH, p. 217, „durchaus diejenige der eigentlichen Diabase, mit denen sie auch örtlich oft innig verknüpft sind. Ebenso ist bei den Olivindiabasen die Verknüpfung und der Uebergang in Formen mit dem Charakter der effusiven Gesteine vielfach zu beobachten, zumal bei den dichten bis feinkörnigen Vorkommen. Die Uebergänge vollziehen sich durch porphyrische Ausbildung einzelner Gemengtheile (Olivin, Augit oder Feldspath) gegenüber einer meistens feldspathreichen Grundmasse, in welche dann auch eine eigentliche Gesteinsbasis in grösserer oder geringerer Menge eintritt. Damit steht das häufigere Vorkommen glasiger oder schlackiger Interpositionen in den verschiedenen Gemengtheilen in offenbarem Zusammenhange. Mit dieser Entwicklung ist das Auftreten von Mandelräumen, die bald leer, bald mit den Auslau-

---

[1]) Allgemeine geologische Karte von Russland, Blatt 139. Beschreibung des Central-Urals und des Westabhanges. Bearbeitet von TH. TSCHERNYSCHEW. Petersburg, 1889, p. 327—330.

gungsproducten des Gesteins mehr oder weniger gefüllt sind, ursächlich und oft verknüpft."

Diese Beschreibung des Olivindiabases könnte man wörtlich auf den Melaphyr anwenden. eine Unterscheidung ist mir nicht möglich, und wollte man den Melaphyr als einen porphyrischen Olivindiabas definiren, so würde man ihm jede geologische Selbstständigkeit nehmen und ihn zu einer Untergruppe des Diabases herabdrücken.

Durch diese Zusammenstellungen bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass es nicht möglich ist, nach rein petrographischen Principien Diabas und Melaphyr zu unterscheiden, weder, wenn man den Melaphyr im Sinne ROSENBUSCH's olivinhaltig sein lässt, noch viel weniger, wenn man auf den Olivingehalt keinen Werth legt.

Einzelne Typen allerdings, z. B. der diabasisch-körnige Diabas und der porphyrische olivinhaltige Melaphyr sind gut charakterisirt und leicht zu unterscheiden, aber die Natur bildet die Gesteine nicht nach Typen, sondern schafft aus demselben Magma verschiedenartige Gesteine, und es gilt für uns der leichteren Uebersicht wegen, da zu gruppiren und zu theilen, wo die Natur die Glieder durch mannichfache Uebergangsformen verbindet.

Ein jedes System in der Petrographie ist daher mehr oder weniger künstlich, und es kommt nur darauf an, dass es übersichtlich ist und den natürlichen geologischen Verhältnissen möglichst entspricht.

Sehen wir uns nun nach einem Princip um, nach welchem die Basalt-, Melaphyr- und Diabasgesteine in Gruppen gegliedert werden können, so bietet sich ein solches in dem geologischen Alter.

Ich bin der Ansicht, dass Diabas, Diabas-Porphyrit, Augitporphyrit, Melaphyr und Basalt mit den kleineren Untergruppen aus einem im Wesentlichen gleich zusammengesetzten und gleich beschaffenen Magma entstanden und zu verschiedenen geologischen Zeiten der Erde entquollen sind, und glaube, dass die Verhältnisse, unter denen die Bildung vor sich gegangen ist, nicht viel andere waren als die sind, unter denen sich noch jetzt basaltische Gesteine bilden.

Wenn eine Eruption stattfindet, werden zuerst lockere Massen, Bruchstücke der Nachbargesteine, Schlacken und Asche ausgeworfen und bilden um den Eruptionsherd einen Aufschüttungskegel mit einer Vertiefung in der Mitte, dem Krater. In dem Kanal dringt gluthflüssige Lava empor und ergiesst sich, wenn die Verhältnisse darnach sind, als Strom aus dem Krater. Schon während der Eruption und nach Beendigung derselben tritt die

Erosion in Thätigkeit und entführt leicht die lockeren, oft blasigen Massen, und wenn nur solche ausgeworfen sind, ist bald jede Spur der vulkanischen Thätigkeit verwischt. Wenn aber in dem Kanal Lava emporgedrungen ist, ohne dass sie zum Ausfluss gekommen ist, so wird durch die Erosion der Lavastock blossgelegt und tritt als Kuppe zu Tage. Viele unserer Basaltkuppen mögen auf diese Weise entstanden sein. Die fast nie fehlenden, wenn auch nur in geringer Menge vorhandenen blasigen Schlacken deuten darauf hin, und Vorkommen in anderen Gegenden vermitteln den Uebergang zu recenten Vulkanen mit erhaltenen Krateren.

Die Gegend des Laacher Sees liefert hierfür instructive Belege, als Beispiel sei der Herchenberg bei Burgbrohl angeführt. Derselbe besteht aus Schlacken und Asche, und nur an einer Stelle tritt Lava — der bekannte Melilithbasalt — gangförmig auf, sie ist nicht durch die Schlacken hindurchgedrungen. Denken wir uns die Schlacken hinweggeführt, so können wir uns wohl vorstellen, dass der nun blossgelegte Basalt als Kuppe hervortritt.

Dass in basaltischen Gegenden Kratere im Ganzen selten erhalten sind, ist nicht auffallend, da sie immer aus leichtem, lockerem Material aufgebaut sind, das leicht durch Erosion fortgeführt werden kann. Es braucht nur daran erinnert zu werden, dass selbst in Gegenden, wie z. B. den Phlegräischen Feldern bei Neapel, wo noch in historischen Zeiten Eruptionen unter Bildung von Krateren, dem Monte nuovo, stattgefunden haben, manche früher gebildete Kratere durch Erosion und spätere Eruptionen so verwischt sind, dass die Zahl derselben noch nicht einmal mit Sicherheit festgestellt werden konnte. Wenn daher in diesen verhältnissmässig jungen Gebieten die äusseren Kennzeichen vulkanischer Thätigkeit schon zum Theil verwischt sind, so dürfen wir uns nicht wundern, dass die älteren Ergussgesteine nur noch selten in Zusammenhang mit Krateren gefunden werden, was uns aber nicht abhalten kann, dieselben als früher vorhanden anzunehmen, mit Ausnahme der Fälle, wo sie etwa als Laccolith auftreten, also in der Tiefe erstarrt sind, ohne dass an der Oberfläche eine Eruption stattgefunden hat. Soweit aber bekannt, kennt man noch keine unzweifelhaften Laccolithe von diesen Gesteinen. So lange man daher nicht beobachtet hat, dass Basalt oder ähnliche Gesteine ohne Bildung von Krateren und den begleitenden Erscheinungen aus einer Spalte der Erde entquollen sind, betrachte ich Basalt bis Diabas als die erhaltenen Ueberreste ehemaliger vulkanischer Thätigkeit, sei es, dass sie in dem Eruptionskanal oder unter Bedeckung der Schlacken erstarrt, oder Gänge bildend auf Spalten in das Nebengestein eingedrungen sind, sei es, dass

sie als Strom dem Krater entflossen sind. Das Gebiet des hessischen Hinterlandes ist in früheren Epochen ebenso ein Schauplatz vulkanischer Thätigkeit gewesen, wie später etwa das benachbarte Gebiet des Vogelsberges und, zwischen beiden Epochen, das dyadische Saar-Rheingebiet.

Von diesem Standpunkt aus und geleitet von den entwickelten Gründen habe ich versucht, mir einen Ueberblick über die Basalt-, Melaphyr- und Diabasgesteine zu verschaffen, indem ich sie erst nach dem Alter in drei Gruppen getrennt habe.

Die Basalte umfassen die recenten Gesteine dieser Gruppe bis einschliesslich die tertiären, wie dies ja auch bisher allgemein angenommen wurde. Die Grenze zwischen Melaphyr und Diabas legen wir mit Lossen in die productive Steinkohlenformation; was älter ist wie diese, wird zum Diabas gerechnet, was dieser angehört und jünger ist, zum Melaphyr.

Diese Altersunterschiede geben sich häufig in der Beschaffenheit der Gesteine zu erkennen und bedingen in erster Linie die Verschiedenheiten derselben; der Diabas ist als das älteste Glied an meisten durch Verwitterung und zum Theil durch den Druck der Gebirgsmassen verändert und daher am meisten von dem jüngsten und frischesten Gliede, dem Basalt, verschieden; der Melaphyr, dem Alter nach zwischen beiden stehend, ist bald fast so frisch wie Basalt, bald so verwittert wie Diabas. Häufig aber ist auch Diabas noch frisch und dann nur durch sein Alter von manchen Basalten unterschieden, und daher scheiden wir diese drei grossen Gruppen durch ihr Alter, nicht durch ihr Aussehen.

Bei dieser Trennung ist indessen festzuhalten, dass die Grenzen zwischen zwei Gruppen in einem gewissen Grade verrückbar sein können, wenn die geologischen Verhältnisse es erfordern. Wenn z. B. in irgend einer Gegend Eruptionen von Basalt etwa schon in der Kreidezeit begonnen haben und bis in die Tertiärzeit andauerten, so wird Niemand sagen, das, was hier älter ist als Tertiär, muss Melaphyr genannt werden, sondern man wird das ganze Eruptionsmaterial als Basalt bezeichnen.

Hiermit ist das Verlangen der Geologie erfüllt, dass das geologisch Zusammengehörige bei der Petrographie nicht auseinander gerissen werde. Bei der weiteren Eintheilung tritt die Petrographie in ihr Recht und unterscheidet innerhalb jeder Gruppe lediglich nach Structur und mineralogischer Zusammensetzung.

Als Beispiel für diese Eintheilung dienen uns die Diabase, da sie bei ihnen schon allgemein durchgeführt und anerkannt ist.

Die körnigen Gesteine werden mit dem Namen der Gruppe, als Diabas, bezeichnet, und wenn sie ein besonders charakte-

ristisches Mineral enthalten, so wird dieses dem Namen vorangesetzt, also Olivindiabas, Quarzdiabas u. s. w.

Die porphyrisch ausgebildeten Diabase werden als Diabas-Porphyrit bezeichnet, und wenn der eine Bestandtheil vor dem anderen porphyrisch entwickelt ist, so wird dessen Namen in die Bezeichnung eingefügt, z. B. Diabas-Augitporphyrit, Diabas-Labradorporphyrit u. s. w. Das Kriterium für porphyrische Structur ist hierbei weniger das Vorhandensein einer irgendwie gearteten glasigen Basis, sondern liegt vielmehr darin, dass in verschiedenen Phasen der Gesteinsbildung z. Th. dieselben Mineralbildungen wiederkehrten [1]. Wenn dagegen ein besonders charakteristisches Mineral, z. B. Enstatit, Hornblende, Olivin in dem Gestein zugegen ist, ohne in zwei Generationen ausgebildet zu sein, so wird sein Name wieder vorausgesetzt, z. B. Enstatitdiabas-Porphyrit. Wenn gleichzeitig ein Bestandtheil vor dem andern hervorragend porphyrisch entwickelt ist, so wird dessen Namen wieder eingefügt. Der Name wird in diesen immer seltenen Fällen etwas lang, z. B. Hornblendediabas-Augitporphyrit, aber ich weiss dann auch ganz genau, was für ein Gestein gemeint ist; in dem Beispiele wäre es ein paläozoisches Plagioklas-Augit-Gestein, welches Hornblende enthält und in welchem der Augit in zwei Generationen vorhanden ist. Will man die Beschaffenheit der Grundmasse im Namen ausdrücken, so kann man dies wie bisher, indem man statt Porphyrit, die Gesteine als Felsophyrit und Vitrophyrit bezeichnet; Porphyrit würde dann nur für eine holokrystalline Grundmasse anzuwenden sein. Bei der Uebersicht habe ich diese Unterschiede nicht hervorgehoben.

Die im Ganzen selteneren glasigen Abänderungen treten nur am Salband von Gängen und der Oberfläche von Strömen auf. Wir würden hiernach die Diabase folgendermaassen eintheilen:

(Uebersicht siehe nebenstehend.)

Ebenso wie die glasigen Abänderungen eine randliche Bildung sind, wird es sich wohl immer mehr herausstellen, dass auch die porphyrischen eine Art von Abkühlungsfacies sind, indem sie hauptsächlich in der Nähe der Oberfläche von Strömen und in Gängen auftreten. Die körnigen Structuren finden sich besonders im Innern der Gesteinsmasse, aber wie wir am Diabas von Quotshausen gesehen haben, auch schon dicht unter der Oberfläche. Der Diabas von Homertshausen kann als ein Beispiel gelten für die Erscheinung, dass ein Gestein an der Oberfläche

---

[1] Vergl. H. ROSENBUSCH. Ueber das Wesen der körnigen und porphyrischen Structur bei Massengesteinen. Neues Jahrb. f. Min. etc., 1882, II, p. 14.

I. Diabas, paläozoisch bis productive Steinkohlenformation excl.

Körnig.	Porphyrisch.	Glasig.
Diabas.	Diabas-Porphyrit.	Diabasglas.
Diabas, Olivindiabas, Palaeopikrit. Spilit. Leukophyr, Quarzdiabas und andere Typen und Varietäten. (Salitdiabas, Enstatitdiabas, Proterobas, Ophit.)	Diabas-Porphyrit, Olivindiabas-Porphyrit. Diabas - Augitporphyrit, Diabas - Labradorporphyrit. Hornblendediabas - Augitporphyrit. (Hornblendediabas, vergl. ROSENBUSCH, Physiographie, II, p. 501).	Sordawalit von Sordawala. Diabasglas von Homertshausen.

glasig, an dem Rande porphyrisch, in der Mitte körnig entwickelt sein kann.

Wenn wir nun versuchen würden, die bei der Eintheilung der Diabase maassgebenden Principien auch auf die Melaphyre und Basalte anzuwenden, so würden wir zu einer ganz bequemen, weil gleichmässig durchgeführten Uebersicht gelangen. Hiergegen wird allerdings der Einwurf erhoben werden, dass die Bedeutung der Namen Melaphyr und Basalt verschoben wird, wenn sie im engeren Sinne, nicht als Gruppennamen gebraucht, nur die körnigen Gesteine bezeichnen sollen, während sie, namentlich Melaphyr, bisher besonders als porphyrische Gesteine galten. Allein dem gegenüber ist zu bemerken, dass mit diesen Namen nicht nur die porphyrischen Gesteine bezeichnet sind, sondern auch die körnigen einer jeden Gruppe, und dass man diese verschiedenen Structurarten nicht durch Namen unterschieden, sondern in Typen getrennt und sie nach den Fundorten bezeichnet hat, an denen sie zuerst beobachtet oder besonders verbreitet waren. So hat man bei den Basalten einen Löwenburg-Typus, Meissner-Typus etc., bei den Melaphyren einen Tholeiit, Weiselbergit-Typus u. s. w.

Wenn man daher jetzt die körnigen Melaphyre als Melaphyr im engeren Sinne, die körnigen Basalte als Basalt im engeren Sinne bezeichnet, so würde die Bedeutung der Namen nicht eigentlich verschoben, sondern nur enger begrenzt werden, und wenn hierdurch die Uebersicht erleichtert wird, so wiegt dieser Vortheil doch vielleicht die Bedenken auf. Wir können dann schon durch den Namen allein wichtige Eigenschaften ausdrücken. Die körnigen Melaphyre entsprechen der Diabasfacies und z. Th. der Doleritfacies des Melaphyr nach LOSSEN.

Wenn wir daher versuchen, die bei Diabas befolgte Eintheilung auf die Melaphyre anzuwenden, so würden wir die folgende

und wirklich hat er auch, wie man sich im Berliner paläontologischen Museum überzeugen kann, seine Benennung „*Pugiunculus vaginati*“ auf jene EICHWALD'sche Art bezogen. Was ich in den vielen sonst von mir durchgesehenen Sammlungen, speciell in den Mecklenburgischen, unter derselben Bezeichnung zu Gesicht bekommen habe, war durchweg *Hyolithus acutus*. Auch wenn man anderweitig in der Literatur, wie z. B. in FERD. ROEMER's Lethaea palaeozoica und Leth. erratica, dem Namen „*Pugiunculus vaginati*“ begegnet, ist er als Synonym zu *Hyol. acutus* gestellt. Abgesehen davon aber, dass anzunehmen ist, dass QUENSTEDT Verschiedenes unter der ersteren Bezeichnung zusammengeworfen hat[1]), kann — beiläufig bemerkt — seine Namengebung gegenüber der EICHWALD'schen keine Geltung beanspruchen, weil EICHWALD seine Species schon 1840 im „Silur. Schichtensystem in Ehstland“ aufgestellt hat, die 1. Auflage des „Handbuchs der Petrefactenkunde“ dagegen erst 1852 erschienen ist.

Nach dem Vorstehenden kann nun also dem effectiv von mir zuerst beschriebenen Hyolithen der QUENSTEDT'sche Speciesname *vaginati* nicht zukommen, selbst abgesehen von der Frage, ob ein der sicheren Begründung entbehrender Name überhaupt auf Berücksichtigung Anspruch hat.

Andererseits hat Herr KOKEN *Hyolithus inaequistriatus* und *H. latus* EICHW. identificirt. Im Eingang seines Aufsatzes sagt er: „QUENSTEDT .... fasste diese Steinkerne der Vaginaten-Kalke durchweg als *Pugiunculus vaginati* zusammen, jedoch ist das von ihm abgebildete und beschriebene Stück (Handbuch der Petrefactenkunde. 1. Aufl., p. 398, t. 35. f. 35) dieselbe Art wie der später aufgestellte *Hyolithes latus* EICHW.“ Weiter heisst es, ib. p. 81: „Auf solchen beschalten Exemplaren des *H. latus* beruht REMELÉ's *H. inaequistriatus*, wie die gute Abbildung und die Beschreibung beweisen.“ Dass die bezüglichen Abbildungen von QUENSTEDT und von EICHWALD sich mit einander vergleichen lassen, will ich nicht läugnen; dass aber gleichzeitig meine Art und EICHWALD's *Hyolithus latus* vereinigt werden, beruht auf einem Verkennen der ersteren. EICHWALD sagt in der Lethaea Rossica, I, p. 1045, über *Hyolithus latus:* „Les deux bords sont obtus et arrondis; le côté dorsal est plus aplati que le ventral, qui est plus convexe; toute la surface est striée transversalement, à stries peu distinctes et très-rapprochées; les stries sont coupées de quelques sillons latéraux, également peu prononcés et

[1]) Herr KOKEN selbst theilt mit (p. 82), dass noch eine weitere, jetzt seinerseits unter dem Namen „*Hyolithus esthonus*“ beschriebene Art von QUENSTEDT gleichfalls als *Pugiunculus vaginati* bezeichnet worden sei.

placés près des deux bords.“ Alles dies passt sehr wohl zu *Hyolithus acutus,* aber nicht (abgesehen von der ja regelmässig stärkeren Wölbung der Concavfläche) zu *Hyolithus inaequistriatus,* welcher zudem nicht entfernt an die ausserordentliche Grösse des von EICHWALD abgebildeten Exemplars (l. c., t. XL, f. 16 a—c) heranreicht [1]). Schon die ganz abgestumpften Seitenränder des *H. latus* (s. die obige Fig. 3. b) lassen sofort eine von *H. inaequistriatus* verschiedene Art erkennen. Auch die Krümmung in der Längsrichtung (l. c., f. 16 a) ist namhaft stärker, als es meiner Species eigen ist [2]); sie ist scheinbar zwar etwas schwächer als bei *H. acutus,* allein dies dürfte sich dadurch erklären, dass dem dargestellten Fossil ein grosser Theil des spitzen Endes fehlt, welches immer weitaus am stärksten sich krümmt.

Nach meinem Dafürhalten ist der EICHWALD'sche *Hyolithus latus* von *H. acutus* nicht verschieden und beruht auf einem Exemplar der letzteren Art, an welchem an den Seitenrändern die besonders hier bei derselben auftretenden Längsstreifen erhalten gewesen sind. Speciell zu der letzteren Annahme wird man geführt, wenn man neben die oben mitgetheilte Beschreibung EICHWALD's für *Hyolithus latus* folgende Angabe hält, die er auf derselben Seite über *H. acutus* macht: „Les stries transverses seules se reconnaissent, les longitudinales ne se voient pas.“ Offenbar haben EICHWALD zu der Beschreibung der letztgenannten Art nur Exemplare vorgelegen, an denen die betreffenden Schalentheile nicht erhalten waren; die Longitudinalriefen an den Rändern anderer Stücke [3]) wird er sodann als ein specifisch unterscheidendes Merkmal angesehen haben. Uebrigens kann ich

---

[1]) EICHWALD bezeichnet ausdrücklich *Hyolithus latus* als eine der grössten ihm bekannten Formen, und giebt die Länge zu 2 Zoll 10 Linien und die Breite an der Mündung zu 11 Linien an. Dagegen erreicht *H. inaequistriatus* nur ausnahmsweise eine Länge von etwa 1¾ Zoll.

[2]) Die Biegung längs der Convexfläche erscheint in der auf Taf. XXVIII des vorhergehenden Jahrgangs, Fig. 5, gegebenen Seitenansicht, wenngleich darin gerade das am meisten gekrümmte Stück dargestellt ist, zufälliger Weise zu stark. Theils liegt dies an einer geringen Ungenauigkeit bei der Uebertragung der Zeichnung auf den Stein, theils daran, dass am Original die mittlere Partie jener Fläche durch die aufliegende Schale gegen die Enden ein wenig vorspringt, ja am dünneren der letzteren dort selbst etwas Steinkernmasse weggebrochen ist. Das ib. Taf. XXVIII, Fig. 4 abgebildete Exemplar zeigt dagegen keine wahrnehmbare Längskrümmung, ebenso wie das Original zu der Holzschnitt-Figur 1 auf p. 548, von dem ich eine fertige Seitenansicht in Händen hatte.

[3]) Die Längsstreifung ist auch an Ehstländischen Stücken des *Hyolithus acutus* längst beobachtet (cf. FR. SCHMIDT, Silur. Formation von Ehstland etc., p. 207).

bemerken, dass auch FRIEDR. SCHMIDT der Ansicht ist, dass *Hyolithus acutus* und *H. latus* sich nicht von einander trennen lassen.

Herr KOKEN meint ausserdem, dass möglicherweise auch „*Hyolithes insularis*“ EICHW. zu der von mir errichteten Art gehöre. Da EICHWALD (l. c., p. 1046) über dieses ganz zweifelhafte Fossil bemerkt: „la largeur du tube diminue insensiblement“, so ist diese Möglichkeit abgeschnitten.

Zum Schluss der Besprechung meiner Art enthält der KOKEN'sche Aufsatz folgende Worte: „*H. striatus* vermag ich mit keiner Form zu identificiren. Was als *H. striatus* in Sammlungen (auch in Russland) geht, sind junge *H. acutus*.“ Dem gegenüber möchte ich bemerken, dass *Hyolithus striatus* EICHW. eine gut charakterisirte Art des Ehstländischen Brandschiefers ist, welche mit *H. acutus* nichts zu thun hat. —

Ich erlaube mir hiernach noch einige Angaben über das Vorkommen des *Hyolithus inaequistriatus* anzuschliessen. Derselbe findet sich nicht bloss in den Geschieben des jüngeren grauen Orthoceren-Kalks, sondern kommt auch — wie mir durch ein Exemplar in der Sammlung der Forstakademie vorher schon bekannt war — im anstehenden Untersilur auf Oeland vor, und zwar in einer ziemlich buntfarbigen Schicht im obersten Theile des oberen rothen Orthoceren-Kalks, welche ich bei meiner kürzlich in Gemeinschaft mit FRIEDR. SCHMIDT ausgeführten Bereisung Oelands auch an Ort und Stelle kennen gelernt habe. Herr GERH. HOLM zeigte uns dieses auf der Ostseite des südlichen Theiles der Insel zu Tage tretende Lager bei Södra Sandby; sodann sah ich mehrere darin gefundene, hübsche Exemplare von *H. inaequistriatus* bei Herrn J. CHR. MOBERG, welcher auch die Freundlichkeit hatte, mich an eine Stelle in der Nähe von Triberga zu führen, wo dieselbe Bank an der Oberfläche liegt, und wo ich Gelegenheit hatte, selbst einige Stücke des genannten Hyolithen neben anderen Fossilien darin zu sammeln. Das fragliche Lager ist besonders durch ein häufiges Vorkommen perfecter Lituiten ausgezeichnet, und enthält ferner verschiedene Orthoceratiten, eine grosse, mit *Illaenus centaurus* ANG. (= *I. Chiron* HOLM) nahe verwandte oder vielleicht identische *Illaenus*-Form, *Asaphus (Ptychopyge) brachyrhachis* m. etc.; neben *Hyol. inaequistriatus* kommt auch *Eccyliopterus alatus* F. ROEM. sp. in diesem auch unter unseren Geschieben vertretenen Lagertheile vor. In dem oberen grauen Orthoceren-Kalk Oelands ist mir dagegen bisher nur *Hyolithus acutus* EICHW. aufgefallen, eine Art, die andererseits auch dem jüngeren rothen Orthoceren-Kalk nicht fehlt, da ein gut erhaltenes Exemplar derselben in einem zweifellos

dahin gehörigen Geschiebe von Drevin in Mecklenburg sich in der Grossherzoglichen Petrefacten-Sammlung zu Neu-Strelitz befindet.

Nachtrag. Das mineralogische Museum der Forstakademie Eberswalde enthält aus der Sammlung des 1879 zu Walchow verstorbenen Superintendenten E. KIRCHNER ein unverkennbares Exemplar von *Hyolithus acutus* EICHW., welches auf der Original-Etikette von Herrn BEYRICH eigenhändig als „*Pugiunculus vaginati* QUENST." bestimmt ist. Das Fossil sitzt in einem bei Gransee im Kreise Ruppin gefundenen Geschiebe von dunkelgrauem Orthocerenkalk, das durchaus dem oberen grauen Orthocerenkalk Oelands entspricht.

---

3. Sir DAWSON an Herrn WEISS.

Ueber einige devonische Pflanzen.

Montreal, im November 1889.

In einem neueren Hefte [1]) dieser Zeitschrift finde ich einige Bemerkungen des Dr. WEISS unter Bezugnahme auf Grafen zu SOLMS-LAUBACH, die geeignet sind, grosse Verwirrung in der Nomenclatur einiger Gattungen devonischer Pflanzen herbeizuführen, welche, obschon sehr gut in Canada bekannt, weniger vollständig den deutschen Phytopalaeontologen bekannt zu sein scheinen. Ueber diese Punkte wünschte ich die folgenden Bemerkungen zu machen.

1. *Drepanophycus spinaeformis* GÖPPERT ist mir längst aus seiner Beschreibung und Abbildung bekannt gewesen, und ich habe vermuthet, dass wenn man besseres Material erhielte, es sich finden würde, dass er zu meinem Genus *Arthrostigma* gehöre, mit dessen Umriss er, wenn er zusammengedrückt ist, stimmt. *Arthrostigma* unterscheidet sich von *Psilophyton* nicht nur in seinem mehr robusten Wachsthum und durch breitere Blätter, sondern auch in der Fructification, welche aus einer Aehre mit gerundeten Sporocarpen besteht, völlig verschieden von der Fructification von *Psilophyton*. Ich habe dies in früheren Aufsätzen beschrieben [2]). Sollte *Drepanophycus* sich als Landpflanze erweisen, so muss er wenigstens so lange, bis die Fructification bekannt ist, auf *Arthrostigma* bezogen werden.

---

[1]) Bd. XLI (1889), 1, p. 167.

[2]) 2. Report on Devonian Plants of Canada, 1882, p. 104.

Ich muss daher auf Dr. WEISS' Ansicht von der Priorität der generischen Namen entgegnen: *Drepanophycus* ist ohne Zweifel älter als *Arthrostigma* oder *Psilophyton*, ist aber durchaus unpassend, und wenn er durch *Drepanophytum* WEISS ersetzt werden soll, so müsste das Genus von 1889, nicht von 1852 datiren. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass einige, wenigstens von den von GÖPPERT als *Haliserites Dechenianus* abgebildeten Pflanzen unvollständig erhaltene Fragmente von *Psilophyton* sind, aber dieser Name ist ebenfalls unzulässig und kann einer Landpflanze nicht zuertheilt werden, gerade wenn meine Vermuthung sich als wohl begründet erweisen sollte.

2. *Psilophyton robustius.* — Die Vermuthung von Graf zu SOLMS-LAUBACH, dass diese Pflanze generisch verschieden von *Ps. princeps* sei und dass es Farnwedelstiele sein könnten, kann Angesichts der grossen und schönen Exemplare von Campbellton, welche ich noch nicht in der Lage war abzubilden, nicht aufrecht erhalten werden. Ueberdies ist die Fructification von *Ps. robustius* gut bekannt und beschrieben worden, und obschon sie specifisch verschieden von der von *Ps. princeps* ist, erscheint sie generisch verwandt.

3. Ich stimme vollkommen mit Dr. WEISS überein, dass manche von den durch STUR beschriebenen und abgebildeten Formen aus böhmischem Silur zu *Psilophyton* und *Arthrostigma* gehören werden. Ich habe diese Meinung lange gehegt, aber da mir STUR's Stücke nicht zugänglich waren, so habe ich es nicht für geeignet gehalten, dieselbe zu veröffentlichen.

---

4. Herr WEISS an Herrn TENNE.

Berlin, im November 1889.

Zu der vorangegangenen Erklärung gestatten Sie mir folgende Bemerkungen.

1. Wenn *Drepanophycus spinaeformis* GÖPP. (= *Drepanophytum spinaeforme* nach meinem Vorschlage) generisch mit *Arthrostigma* übereinstimmt, was ich für möglich aber nicht bewiesen halte, so würde ich dem doch nur zustimmen können, wenn *Arthrostigma* als nicht quergegliedert und nicht mit Wirtelstellung der Blätter versehen angesehen wird. In der That beweist keine der DAWSON'schen Figuren in seinen „fossil plants“ etc., 1871, t. XIII, f. 146 — 152 die angenommene Wirtelstellung, sondern giebt sehr unregelmässig gestellte Narben zu erkennen,

nur angenähert kreisförmig an vereinzelten Stellen, im Uebrigen auch dies nicht. Auch die Längsfurchen sind nicht regelmässig. meist fehlen sie, sodass die schematische Figur 165 nicht vollständig den Originalfiguren entspricht. Ist das aber richtig, woran ich nicht zweifle. so wird das annehmbar, was DAWSON schon vermuthete (l. c., p. 42), jedoch wegen des anderen Habitus nicht annahm, dass *Arthrostigma* mit *Cyclostigma* HAUGHTON (1859) zusammenfällt.

Bei *Drepanophytum* ist keine hinterlassene Blattnarbe bekannt, sondern die kurzen Blätter haften noch fest. Man kann also nicht entscheiden, ob sich hier *Cyclostigma*-Narben zeigen würden. Der Name *Arthrostigma* erscheint jedoch wegen fehlender Gliederung und Wirtelstellung unzulässig, kann aber mindestens für die Reste von Gaspé durch *Cyclostigma* ersetzt werden.

2. *Psilophyton.* — Wenn Sir DAWSON die angekündigten neuen Funde von *Ps. robustius* publicirt haben wird, wird sich wohl erst erkennen lassen, wie dieser Typus zu dem von *Psilophyton princeps* steht, und ob beide wirklich zu einer Gattung gehören, wie DAWSON will, oder ganz verschiedene seien, wie SOLMS-LAUBACH erklärt. Es hängt das besonders an der Beurtheilung der Körper, welche DAWSON Fructificationen dieser Pflanze nennt, was aber SOLMS-LAUBACH als dunkel und zweifelhaft bezeichnet (Einleitung in die Palaeophytologie, Leipzig 1887, p. 196). Die Bemerkungen dieses Autors scheinen Sir DAWSON nur unvollständig bekannt zu sein.

Auch die sogenannte Fructification von *Arthrostigma* ist dunkel in Bezug auf Deutung und auf Zugehörigkeit zu den Stämmchen. Da aber bei *Psilophyton* (typus *princeps*) wieder keine *Cyclostigma*-Narben gefunden sind, so thut man wohl besser, diesen Typus nicht mit *Arthrostigma (Cyclostigma)* zu vereinigen, und es bleibt für *Drepanophycus* aus demselben Grunde keine andere Stellung übrig, als die vereint mit dem *Princeps*-Typus, wozu auch der Habitus unseres Exemplares recht gut passt. Es wird also ganz davon abhängen, ob die Spaltung der DAWSON'schen Gattung *Psilophyton* in zwei, wie SOLMS-LAUBACH will, angenommen wird oder nicht. Thut man es, so wird nach der jetzigen Sachlage der *Princeps*-Typus als *Drepanophytum* zu benennen sein. Thut man es nicht, so würde *Princeps*-Typus, *Robustius*-Typus und *Drepanophytum* zusammen ein *Psilophyton* ausmachen. Ich denke, es wird hierin keine „Verwirrung" liegen. Meinerseits halte ich die Spaltung in *Drepanophytum* (mit *spinaeforme* und *princeps)* und *Psilophyton* (mit *robustius* etc.) für richtiger.

5. Herr H. Trautschold an Herrn Tenne.

Ueber *Antliodus* und andere Fischreste aus dem oberen russischen Bergkalk.

Breslau, im November 1889.

Zu den *Petalodontidae*, einer Familie rochenartiger Fische, gehört unzweifelhaft das Bruchstück eines Zahnes, das aus den Steinbrüchen von Mjatschkowa stammt. Es ist kein echter *Petalodus*, da dem Zahne die Wurzel, der Kiel und auch die Schmelzfalten fehlen, und es kann nach den Beschreibungen und Abbildungen von Newberry und Worthen zu urtheilen (Geol. survey of Illinois, II, p 33, t. 2, 3), mit Vorbehalt nur der Gattung *Antliodus* Newb u. W. zugestellt werden. Die Urheber der Gattung *Antliodus* charakterisiren dieselbe wie folgt: Zähne quer elliptisch, zusammengedrückt, Krone convex-concav, ähnlich *Petalodus*, Wurzel kurz oder verkümmert, was vollkommen zu dem vorliegenden Zahne stimmt. Von den durch Newberry u Worthen geschilderten Arten unterscheidet sich jedoch unser Zahn wesentlich durch Abwesenheit jedes Kiels und der Schmelzfalten, wodurch die Form des Profils eine verschiedene wird. Der Zahn von Mjatschkowa ist einfach convex-concav ohne jeden Vorsprung auf der Aussenseite, wie ihn alle von Newberry u. Worthen abgebildeten Arten zeigen, doch dürfte dieser Unterschied nicht genügen, um ihn von der Gattung *Antliodus* zu trennen, da er eine starke Abnutzung zeigt, die sich sogar auf den Schmelz der Krone erstreckt, und da nur ein einziges Exemplar vorhanden ist. Die Abnutzung hat andererseits den Vortheil, dass das innere Gewebe des Zahnes deutlicher hervortritt, und dass die Zeichnung desselben bei mehrmaliger Vergrösserung ermöglicht ist. Die Abnutzung hat, ohne Rauhigkeit der Oberfläche verursacht zu haben, dergestalt die Structur blossgelegt, dass, abgesehen von der

Figur 1.

Schneide, sechs Schichten der Zahnsubstanz deutlich erkennbar sind.

Da keine Spur von Wurzel vorhanden ist, so kann man die untere Hälfte des Zahnes, die grossmaschige, zellige Structur zeigt, als Wurzel betrachten, die in Fleischmasse eingesenkt war, umsomehr, da die zellige Substanz sich von dem einen Pol der Ellipse bis zum anderen zieht, was bei den *Petalodus*-Zähnen nicht der Fall ist, da hier die Zellenstructur erst in der von der Krone scharf abgesetzten Wurzel beginnt. Die Zellenschicht nimmt bei unserem Zahn fast die ganze untere Hälfte desselben ein; während sie nahe dem unteren Rande grossmaschig ist, ziehen sich die Maschen nach oben hin mehr und mehr zusammen, bis zu der Höhe der Wölbung, wo sich ein heller gefärbtes Band, 2 mm breit, von Pol zu Pol zieht. Vielleicht ist diese hellere Färbung dadurch hervorgebracht, dass diese Zone des Zahnes schon über die Fleischsubstanz herausragte, in welche derselbe eingebettet war. Eine zweite hellere Zone des Maschennetzes zieht sich über der ersteren ebenfalls über die Wölbung von Pol zu Pol, doch unterscheidet sich diese sehr wesentlich von der ersteren durch horizontal ausgezogene Maschen, während die des ersten Bandes und der unteren Hälfte des Zahnes mehr senkrecht gestreckt sind. Diese zweite hellere Zone ist 4 mm breit und mehr nach vorn geneigt, sodass ein stumpfdreieckiger, dunkler gefärbter Theil (auf der Höhe der Wölbung $1^1/_2$ mm breit) von derselben Maschenbeschaffenheit wie die untere Zone zwischen den beiden helleren Zonen eingeschlossen ist. Oberhalb der zweiten hellen Zone treten in dem (in der Mitte 6 mm hohen) grauen Dentin schwarze, wenig verzweigte Markkanäle auf, die vertieft erscheinen, da sie durch Abreibung durchschnitten sind. Auf diese Dentinschicht folgt eine zweite, 2 mm breite, bräunliche, mit kurzen Markkanälchen durchsetzte, welche schliesslich durch die dunkle, $^1/_2$ mm breite Schneide der Krone begrenzt wird.

Figur 2.

Bei Ergänzung durch das fehlende Stück würde der Zahn 5 cm breit sein; die Höhe beträgt 3 cm. Wenn es sich durch einen weiteren Fund bestätigen sollte, dass der beschriebene Zahn wirklich der Gattung *Antliodus* angehört, so wäre

das ein neuer Beitrag zu der Verwandtschaft der Fauna des nordamerikanischen und des russischen Kohlenkalk's. Der Grösse nach würde er dem *Antiodus robustus* N. u. W. (Illinois, II, p. 39, t. II) am nächsten stehen.

Obgleich die meisten der in dem Bergkalk von Mjatschkowa gefundenen Fischreste den Selachiern angehören, so giebt es doch dort auch Reste, die auf Ganoideen deuten, nammentlich Schuppen. Ganze Hautskelette sind niemals entdeckt worden, dagegen sind einige Stücke in meine Hände gekommen, die dem Kopf dieser Klasse von Fischen anzugehören scheinen. Eins dieser Stücke zeichnet sich durch seine absonderliche Form aus. Es hat die Form eines dünnen Unterkiefers, ist 32 mm lang, an seiner breitesten Stelle 8 mm breit, ist am oberen Rande mit einer seichten Furche versehen, welche durch rauhe Ränder begrenzt wird und hat den unteren Rand entlang matte Oberfläche. Dagegen ist die Fläche zwischen dem unteren Rande der erwähnten Furche und dem unteren Rande der kieferförmigen Platte glänzend, und wenn auch anscheinend glatt, doch mit feinen mäandrischen Linien durchzogen. An den eigentlichen Knochen, denn das ist diese Platte, legt sich ein halb fächerförmiger Fortsatz, knöchern wie die Platte, der in feine Falten gelegt ist und Glanz hat. An dem vorderen, schmaleren Ende der Platte ist eine Vertiefung, die als Anheftungspunkt für andere benachbarte Kopftheile gelten muss, wenn es nicht eine Bruchstelle ist, was nicht ganz deutlich erkennbar. In letzterem Falle kann nur

Figur 8.

ganz wenig von dem Fossil abgebrochen sein. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die beschriebene Platte einem Fischkopfe angehört hat, es ist nur die Frage, welchem Theile des Kopfes. Die plausibelste Annahme scheint mir zu sein, dass das Fossil eine Platte des Operculums darstellt, an deren gefältelten Theil die Kiemenstrahlen angeheftet waren. Nicht ausgeschlossen ist, dass das Knochenstück dem Hyomandibulare angehört haben kann, von welchem bei manchen Fischen ebenfalls Kiemenstrahlen ausgehen. Da die charakteristische Form der Platte Beachtung verdient, und diese ihr bei völliger Namenlosigkeit leicht entgehen könnte, so will ich ihr den Namen *Rhipidoplax* beilegen.

Ein zweites gerades, am hinteren Ende nach oben gebogenes und dort mit einer Gelenkgrube versehenes Knochenstück dürfte

Figur 4.

dem Unterkieferaste eines ganoiden Fisches angehört haben. Leider ist das Vorderende des Knochens abgebrochen und von Zähnen keine Spur vorhanden.

Ein drittes Bruchstück, anscheinend die Clavicula einer Ganoidee darstellend, muss einem grösseren Fisch angehört haben, da es, obgleich am vorderen Ende abgebrochen, eine Länge von

Eigur 5.

5 cm hat. An dem erhaltenen Ende befinden sich zwei Vertiefungen, augenscheinlich Gelenkhöhlen. Von diesen aus verläuft der Knochen geradlinig, verdickt oder vielmehr verbreitert sich in der Mitte um das Doppelte und zieht in einem Bogen nach vorn. Mit dieser Form eine andere als die des Schlüsselbeins zu vereinigen, scheint nicht zulässig.

---

6. Herr Eck an Herrn Tenne.

Ueber die Verbreitung der Crinoiden-Schichten im Muschelkalk Vorarlbergs.

Stuttgart, im November 1889.

Versteinerungen aus Vorarlberger Muschelkalk sind bisher nur in geringer Zahl und von wenigen Punkten hauptsächlich aus der näheren Umgebung der Scesa plana bekannt geworden. Hier beobachtete Herr v. Richthofen[1]) in den von ihm als Virgloriakalk bezeichneten Gesteinen an einem vom „Virgloriapass“ gegen die Alpe Palüd hinab gelegenen Punkte eine an *Spirigera trigo-*

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst., Wien, Bd. X, 1859, p. 94.

nella SCHL. sp. sehr reiche Schicht, und bei der Gamperton-Alpe einige sehr dünne und ebenflächige Platten, bedeckt mit Stielgliedern von Crinoiden, „unter denen der Typus des *Dadocrinus gracilis* BUCH sp. leicht zu erkennen" sei. Sodann sah THEOBALD[1]) am Virgloriapass selbst besonders in einer hellfarbigen, oolithischen Schicht am südlichen Abhang *Spirigera trigonella, Rhynchonella (decurtata?), Dadocrinus gracilis,* Herr BENECKE[2]) wenige Schritte von der Virgloriapasshöhe nach Gamperton zu in einer „mauerartig hervorragenden Schicht" einige kleine, von Crinoiden-Stielgliedern erfüllte Bänke, worin *Entrochus* cf. *Encrinus gracilis, Entrochus* cf. *Encrinus pentactinus, Spirigera trigonella* SCHL. sp. und *Rhynchonella decurtata* GIR. sp. gesammelt wurden, und verfolgte diese Crinoiden-Schicht einerseits nach dem Gampertonthale hinunter; andererseits nach der Alpe Palüd, wo die Brachiopoden gleichfalls aufgefunden wurden, und zwar in einer Bank, unter welcher „noch eine beträchtliche Reihe von Kalkbänken" aufgeschlossen ist. Auch Herr v. MOJSISOVICS[3]) bestätigte die Beobachtung des Herrn BENECKE, „dass die Fossilien, welche als den Virgloriakalk bezeichnend angeführt würden, eigentlich nur einer einzigen, aus Crinoiden-Stielgliedern zusammengesetzten Bank eigenthümlich sind".

Es war bis vor Kurzem angenommen worden, dass diese Crinoiden-Schicht im westlichen Theile des Rhätikon (Saminathal, Gampertonthal) allenthalben, nicht mehr dagegen im Osten von Palüd vorhanden sei. Doch beobachtete 1887 Herr v. GÜMBEL[4]) in einem Steinbruche am städtischen Schiesshause bei Bludenz in dem Virgloriakalkstein Zwischenschichten, welche fast nur aus Crinoiden-Stielgliedern bestehen, sowie das reichliche Vorkommen von Diploporen *(D. pauciforata)* in einzelnen Lagen desselben. In der That haben die Crinoiden-Schichten im unteren Vorarlberger Muschelkalk eine viel weitere, wahrscheinlich sogar allgemeine Verbreitung.

Die schönsten Aufschlüsse für dieselben bietet der vor etwa 50 Jahren eröffnete, seit etwa 10 Jahren ausser Betrieb befindliche Steinbruch am Montigel (Ferdinandsberge) bei Bludenz. Unter denselben stehen hier am Südgehänge der Anhöhe, welche das Schiesshaus trägt, von der Thalsohle an in einer etwa 33 m hohen, senkrechten Wand graue, dichte, von vielen weissen Kalkspathadern durchzogene Kalksteine in dicken, bis zu 1 m mäch-

---

[1]) Geognostische Beschreibung der nordöstlichen Gebirge von Graubünden, Neuenburg, 1863, p. 82.
[2]) Geogn.-paläontol. Beiträge, II, H. 1, München, 1868, p. 58—59.
[3]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Wien, 1873, XXIII, H. 2, p. 153.
[4]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., Wien, 1887, N. 16, p. 294.

tigen Bänken an, welche mit etwa 40° nach Nordnordwesten einfallen und auch im Steinbruche am Montigel, dessen Sohle am Scheibenschopfe 40 m über der Thalfläche gelegen ist, bei letzterem in einer Mächtigkeit von etwa 5 m, und im unteren Theile des nördlichen Steinbruchsstosses in einer Mächtigkeit von mindestens 6 m entblösst sind. Versteinerungen haben diese Schichten bisher nicht geliefert. Im Hangenden derselben folgen am nördlichen Steinbruchsstosse, etwa 6—7 m stark, die Encriniten-Kalksteine, graue, vorwiegend aus *Encrinus*-Stielgliedern bestehende Kalksteine in dicken, 1 m und darüber mächtigen Bänken, welche auf den Schichtflächen vielfach einen dünnen Ueberzug von schwarzem, glänzendem Schieferthon zeigen, meist zackig oder durch Stylolithen in einander greifen und mit 25—30° nach Nordnordwest einfallen. Die *Encrinus*-Stielglieder zeigen grösstentheils runden Umriss und kleineren oder grösseren Durchmesser, bei vielen zu gross, als dass dieselben auf *Encrinus gracilis* bezogen werden könnten. Einzelne Stielglieder zeigen auf den Gelenkflächen eine fünfblättrige Zeichnung, welche dadurch entsteht, dass von 5 Punkten des Umfangs her zwei durch einen kürzeren Zwischenstrahl getrennte Randstrahlen in der Form von 5 Doppelspeichen sich bis zum Nahrungskanal verlängern. Auch längere Stengelstücke, eines aus 20 runden Gliedern bestehend und 4,5 cm lang, wurden gesammelt, sodass die Auffindung von Kronen, welche eine Deutung der Stielglieder betreffs der Species ermöglichen würden, hier eher als an anderen Punkten erwartet werden könnte. Ein kleiner Theil der Stielglieder zeigt fünfseitigen Umriss mit Einbiegung der Kanten, kann aber nicht auf *Encrinus pentactinus*, eine Art des oberen Muschelkalks, bezogen werden. Von anderen Versteinerungen wurden in den Encriniten-Kalken *Spirigera trigonella* Schl. sp. sehr häufig, *Terebratula vulgaris* (in der typischen Form mit der Rinne unter dem Wirbel der kleineren Klappe), *Waldheimia angusta*, *Rhynchonella decurtata*, *Spiriferina hirsuta* und unbestimmbare Lamellibranchiaten aufgefunden. Ueberlagert werden die Encriniten-Kalke von plattigen Kalksteinen, welche in der Mächtigkeit von einigen Metern aufgeschlossen sind, auf welche bis zu den Partnachmergeln noch eine ansehnliche Schichtengruppe von Kalksteinen folgt, die aber nicht in zusammenhängendem Profile aufgeschlossen ist.

In ähnlicher Beschaffenheit sind die Crinoiden-Bänke im Montavoner Thale am Fusswege von Bartholomä nach St. Anton zu beobachten, wo über den schon von Herrn v. Richthofen erwähnten weissen Kieselsandsteinen mit zahlreichen weissen Quarzgeröllen, welche ost-westlich streichen und senkrecht stehen,

zunächst graue, dichte, von weissen Kalkspathadern durchsetzte, hornsteinreiche Kalksteine und über diesen etwas unterhalb des letzten Gehöfts vor St. Anton graue, vorwiegend aus *Encrinus*-Stielgliedern bestehende dolomitische Kalksteine folgen, welche von grauen, knauerigen Kalksteinen überlagert werden und ohne Zweifel den westlicher bekannten Crinoiden-Bänken entsprechen.

Endlich wurde dieselbe Schichtenfolge mit den gleichen Encriniten-Bänken noch weiter östlich am Wege von Bartholomä nach Rellsereck angetroffen.

Beachtenswerth erscheinen auch zwei, bisher nicht verzeichnete, aber für das Verständniss der Lagerungsverhältnisse nicht unwichtige „Verrucano“-Partieen im Klosterthale bei Danöfen, von welchen die eine in einem verlassenen Steinbruche oberhalb des Streudobelbachs hinter dem Gasthofe zum Hirsch aufgeschlossen ist und aus rothen grosskörnigen und conglomeratischen, steil aufgerichteten Sandsteinen besteht, welche neben Bruchstücken von Feldspathen und Glimmerschiefer Gerölle von Quarz und braunem Quarzporphyr führen (welcher letztere auch in weiterer Umgebung nicht bekannt ist), während die andere unweit der Eisenbahnstation unterhalb der Chausseebiegung einen ostwestlich streichenden Rücken bildet und aus weissen, zahlreiche Quarzgerölle und Glimmerblättchen führenden Kieselsandsteinen besteht, welche mit 80° nach Norden einfallen.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. Juli 1889.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. P. OPPENHEIM in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren v. ZITTEL, v. AMMON und ROTHPLETZ;

Herr ROMBERG in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren BEYSCHLAG, SCHEIBE und KOKEN;

Herr Bergreferendar GRÄSSNER in Halle a. S.,

Herr cand. phil. u. rer. nat. H. OELERT in Quedlinburg,
beide vorgeschlagen durch die Herren v. FRITSCH, DAMES und FRECH.

Herr FRECH sprach über das Vorkommen alterthümlicher Typen in jüngeren Formationen, vergl. den Aufsatz im vorigen Heft (pag. 251).

Herr SCHEIBE legte vor und sprach über Schwerspathzwillinge von der Grube Morgenroth - Alexe, nordöstlich von Gehlberg (Thüringer Wald). — Dieselben zeigen deutliche Zwillingsstreifung parallel der Makrodiagonale und manchmal eine glattflächige Absonderung nach Fläche $6P\bar{\infty}$ (601) (wenn die Blätterbrüche nach 0P (001), ∞P (110) verlaufen). Letztgenanntes Makrodoma ist nach Maassgabe der geometrischen und optischen Untersuchung auch hier meist als Zwillingsebene anzusehen (vergl. BAUER: Neues Jahrbuch, 1887, p. 37).

Derselbe legte ferner vor Agalit (= Asbestine) aus Nordamerika (Norden des Staates New York). — Das faserige bis breit-strahlige Mineral zeigt die chemische Zusammensetzung des Talkes. Nach einer vertikalen Fläche ist deutlicher Blätterbruch vorhanden. Die optische Untersuchung im ADAMS-FUESS'schen Axenwinkel-Apparat zeigte, dass die optische Axenebene parallel der Verticalaxe ist, die erste Mittellinie senkrecht auf der Spaltfläche steht. Der optische Axenwinkel schwankt; er ist 30°—40°. Dispersion $\rho > \upsilon$. Doppeltbrechung negativ (—). H = 3—4. Die Aehnlichkeit der Eigenschaften mit denen des Bastit lässt vermuthen, dass der Agalit veränderter Enstatit ist.

Herr TH. EBERT sprach über ein neues Vorkommen mariner Versteinerungen in der Steinkohlenformation von Oberschlesien.

Im vorigen Jahre wurden auf der Florentine-Grube bei Beuthen die Schichten unter dem Sattelflötz durchteuft und dabei eine Fauna zu Tage gefördert, welche diejenige der bis jetzt bekannten Fundorte Schlesiens an Reichhaltigkeit übertrifft. Man verdankt die Entdeckung derselben dem dortigen Materialienverwalter KRAUSE, dessen Sammlung von der Direction der Grube in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt wurde. Ausserdem überliessen die Herren Director WILLIGER, Bergmeister Dr. SATTIG und Referendar RÖDER von ihren Sammlungen das dem Vortragenden Wünschenswerthe, und schliesslich hat dieser selbst noch mehrere Tage auf der Halde gesammelt.

Schon durch die petrographische Beschaffenheit sind vier verschiedene Niveau's in der Reihenfolge der Schichten dort aus einander zu halten. Dieselben sollen nach Angabe des Herrn KRAUSE folgende Lagerung haben.

1. Tief schwarze, fette Thonschiefer, reich an Phillipsien, verkiesten, kleinen Goniatiten, Korallen, Orthoceren etc. Diese „Phillipsien-Schicht" befindet sich ca. 14 m unter dem Sattelflötz. Darunter folgt

2. Schwarzer Schiefer, reich an Crinoiden-Stielgliedern, welche stellenweise sich zu einer förmlichen Breccie anhäufen, Korallen und andere Versteinerungen treten mehr zurück. Von dieser „Crinoiden-Schicht" durch Zwischenmittel getrennt folgt tiefer

3. Grauer, fester Kalkstein mit viel Producten, Korallen, Streptorhynchen, Orthoceren etc. und von von diesem „Producten-Kalk" durch ein ziemlich mächtiges Zwischenmittel von Sandsteinen und Schiefern getrennt

4. Schwarzer oder grauer Schiefer mit Sphärosideriten. Dieser enthält die reichste Fauna, namentlich, im Gegensatz zu

den oberen Schichten, viel *Bellerophon*, *Euphemus*, *Nucula* und *Leda*, aber auch Bryozoen, Crinoiden, Brachiopoden, Lamellibranchiaten, Gastropoden, Cephalopoden und Crustaceen.

Der Vortragende legte dann einige wichtige Arten aus diesen Schichten vor, darunter aus dem Producten-Kalk eine *Loxonema* aff. *amaena* Kon., die erste *Loxonema* aus dem schlesischen Steinkohlengebirge. Aus Schicht 4, der *Bellerophon*-Schicht, wurden vorgezeigt: *Nautilus nodoso-carinatus*, *Nucula gibbosa*, *Streptorhynchus crenistria*, *Euphemus Urei*, *Macrochilina ovalis* M'Coy (= *Littorina obscura* Roem.).

An neuen Arten wurden bis jetzt folgende gefunden:

1. *Leda Hauchecornei* Branco (m. s.), welche schon in der Jugend und viel stärker spitz ausgezogen ist als *L. attenuata*.

2. ? *Naticopsis Willigeri* Ebert, eine in vieler Beziehung an die Turbiden erinnernde, andererseits *Naticopsis* ähnliche Schnecke, zu letzterer Gattung deshalb zunächst mit Vorbehalt gestellt. Das Gehäuse besteht aus 4 Windungen, die anfangs convex, nachher abgeplattet sind; die letzte Windung höher als die übrigen zusammengenommen. Innenlippe etwas abgeplattet, Aussenlippe scharf. Oberlippe mit dichten und zierlichen Querstreifen.

3. *Pleurotomaria Weissi* Branco (m. s.), der *Pl. Sowerbyana* Kon. ähnlich, aber kleiner, mit stumpferem Gehäusewinkel, oberhalb des Schlitzbandes mehr dachförmigen Windungen. Die Embryonalwindungen haben 6 Spiralen, die späteren 3 an der oberen Naht, die sich im Alter bis auf 5 vermehren können, und je eine Spirale oben und unten am Schlitzband. Diese Art ist überall in Schlesien verbreitet und wurde, ebenso wie *Leda Hauchecornei* von Branco zuerst in Bohrproben von Loslau entdeckt.

Im Anschluss hieran werden noch zwei neue Pleurotomarien von der Grube „Guter Traugott" bei Rosdzin vorgelegt:

Pleurotomaria Roemeri n. sp. erinnert an *Pl. carinata* Sow., ist aber ungenabelt, das Schlitzband tritt nicht kielartig hervor und die Windungen sind stärker gewölbt.

? *Pleurotomaria Sattigi* n. sp., nur mit Vorbehalt zu *Pleurotomaria* gestellt, weil nur ein Bruchstück einer Windung vorliegt, zeichnet sich durch 3 deutliche Spiralkiele auf dem Schlitzband aus, welche, wie auch die Spiralen über und unter dem Schlitzband bei der Durchquerung der Anwachsstreifen gekörnelt werden.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Dames.	Koken.

2. Sechs und dreissigste Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Greifswald.

Protokoll der Morgen-Sitzung vom 12. August.

Herr COHEN als Geschäftsführer eröffnete die Versammlung und hiess die Theilnehmer in Greifswald willkommen.

Auf Vorschlag des Geschäftsführers wurde durch Acclamation Herr STEENSTRUP, Kopenhagen, zum Vorsitzenden gewählt, welcher die Wahl annahm.

Zu Schriftführern wurden ernannt die Herren DEECKE, Greifswald, PÖHLMANN, Leipzig, WEIGAND, Metz, und ZIMMERMANN, Berlin.

Herr OBERBECK begrüsste die Versammlung Namens des naturwissenschaftlichen Vereins für Vorpommern und Rügen, und überreichte eine Festschrift: SCHOLZ, Ueber die geologischen Verhältnisse der Stadt Greifswald.

Herr R. CREDNER begrüsste die Versammlung Namens der Greifswalder Geographischen Gesellschaft, überreichte

a. eine Festschrift, enthaltend 1. JOHNSTRUP: Abriss der Geologie von Bornholm; 2. COHEN und DEECKE: Ueber das krystallinische Grundgebirge von Bornholm, und
b. eine topographische Karte der Insel Bornholm.

Nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten übergab Herr EBERT im Auftrage des Vorstandes zu Berlin die geologische Karte des östlichen Theiles der Insel Rügen, welche nach den Aufnahmen von Herrn Prof. SCHOLZ in freundlichster Weise durch die Direction der königl. preuss. Landesanstalt für die Excursionen zusammengestellt war.

Herr EBERT überreichte ferner für Herrn LORETZ den Kassenbericht.

Zu Revisoren desselben wurden Herr WAHNSCHAFFE, Berlin, und Herr KLOOS, Braunschweig, gewählt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr LÉON DU PASQUIERS in Neufchâtel,
vorgeschlagen durch die Herren DAMES, ENDRISS und TENNE.

Herr KEILHACK, Berlin, trug vor über die Endmoräne des skandinavischen Gletschers der Glacialzeit in der Mark.

Herr CONWENTZ, Danzig, sprach über die verschiedene Bildungsweise einiger Handelssorten des baltischen Bernsteins.

Der Succinit ist seiner Zeit als dünnflüssiges, klares Harz auf mehrfache Weise im Holze und in der Rinde der baltischen Bernsteinbäume entstanden. Durch Verwundungen aller Art, wie sie an Bäumen in jedem Urwalde oft und zahlreich vorkommen, gelangte das Harz schon in frischem Zustande nach aussen. Dabei vermischte es sich oft mit dem Inhalt der verletzten lebenden Zellen und erhielt hierdurch ein trüberes Aussehen und eine zähere Beschaffenheit. So quoll es in Form von Knollen, Tropfen und ähnlichen Gebilden aus Astlöchern und aus anderen wunden Stellen hervor.

Wenn die Sonnenwärme auf die zu Tage getretenen Harzmassen einwirkte, so fand ein Umschmelzen derselben statt, in Folge wovon die Flüssigkeitseinschlüsse mehr oder weniger schwanden. Nun ergoss sich das umgeschmolzene, klare Harz oft in freihängenden Zapfen oder auch in breiten Partieen, den sogen. Schlauben, welche dem Baume anlagen. In beiden Fällen erfolgten mehrere Flüsse nach- und über einander, sodass die Zapfen eine concentrisch schalige und die Schlauben eine blätterige Structur annahmen. Wenn nun, während des Flusses oder zwischen zwei auf einander folgenden Flüssen, Insecten oder andere kleine Thiere anflogen und kleben blieben, so wurden sie durch das nachfliessende Harz eingeschlossen und lebendig begraben. In ähnlicher Weise sind auch die Pflanzen und Pflanzentheile, welche der Wind dort antrieb, festgehalten und in einen durchsichtigen Sarg gebettet, der noch heute ihre Hülle deutlich erkennen lässt.

Oft tropfte das Harz, sei es direct aus den Baumwunden, oder sei es beim Umschmelzen, auf den Waldboden und verband die hier lagernden vegetabilischen Reste (Mulm) zu einer zusammenhängenden Masse, welche der heute unter dem Namen Firniss bekannten Handelssorte entspricht. Wenn sich dieser Vorgang an mehreren, nahe bei einander gelegenen Stellen öfters wiederholte, so konnten hierdurch Stücke von ansehnlichen Dimensionen entstehen.

Ausser diesen Sorten giebt es u. a. noch eine, welche nicht äusserlich, sonder im Innern der Bäume gebildet ist. Das Holz der baltischen Bernsteinbäume enthält neben den normalen Harzkanälen auch noch Gruppen von Parenchymzellen, welche oft recht ausgedehnt, aber immer unregelmässig vertheilt sind. Indem diese Zellcomplexe später verharzten, entstanden oft grosse Harzbehälter von etwa halblinsenförmigem Querschnitt, mit vor-

zugsweiser Ausdehnung in der Längsrichtung des Stammes oder Astes, worin sie lagen. Wenn jene durch irgend eine Verletzung frühzeitig geöffnet wurden, floss der Inhalt natürlich aus, im anderen Falle aber erhärtete derselbe und konnte erst nach dem Absterben des Baumes und nach der Zersetzung des Holzes durch Pilze und Insecten freigelegt werden. Hieraus sind Stücke hervorgegangen, welche im Handel als Fliesen und Platten bezeichnet werden. Sie sind dicht und zeigen oft auf einer, zuweilen auch auf beiden Seiten die Abdrücke der benachbarten Holztheile, zwischen welchen sie sich gebildet haben. Fremdartige organische Einschlüsse hat Redner nie gesehen, was nach der Entstehungsweise der fraglichen Stücke begreiflich ist.

Der Vortragende hat wiederholt vergleichende Beobachtungen über die Bildung des recenten Harzes in solchen Nadelwaldungen Deutschlands und Oesterreichs angestellt, wo eine Einwirkung seitens des Menschen bisher nur wenig oder gar nicht stattgefunden hat. In den Urwald - Partieen des Böhmerwaldes ist es ihm gelungen, im Innern der seit Jahrhunderten am Boden lagernden Fichtenstämme solche erhärtete Harzmassen aufzufinden, welche ihrer Bildungsweise nach den Fliesen des Succinits entsprechen.

Die obigen Mittheilungen wurden durch mehrere Formstücke und Dünnschliffe des Bernsteins, sowie durch Präparate jetztweltlicher Hölzer erläutert. Eine ausführliche Behandlung dieser und anderer Verhältnisse der baltischen Bernsteinbäume wird in einer demnächst zu veröffentlichenden Monographie erfolgen.

Hierauf hoben die Herren Scholz und Cohen, Greifswald, einige der hauptsächlichsten Punkte aus den von ihnen verfassten Festschriften hervor.

Herr Weinschenk, Greifswald, sprach über Mineralsynthesen. Die Arbeit erscheint demnächst in Groth's Zeitschrift für Krystallographie.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Steenstrup. Deecke. Pöhlmann. Weigand. Zimmermann.

Protokoll der Nachmittag-Sitzung vom 12. August 1889.

Zum Vorsitzenden wurde Herr HERM. CREDNER, Leipzig, gewählt.

Herr DEECKE, Greifswald, sprach über die **geologischen Verhältnisse von Bornholm** und insbesondere über **Geschiebe**, die muthmasslich von dort herrühren.

Zum Ort der nächsten Versammlung wurde **Freiburg** im Breisgau vorgeschlagen und einstimmig gewählt.

Ueber den Zeitpunkt bemerkte Herr COHEN, dass der diesmalige Termin, die Mitte August, sehr ungünstig sei, da die vorhergehende Woche für die meisten Theilnehmer in Folge der fast überall mit Anfang August schliessenden Vorlesungen verloren gehe, und auf seinen Antrag sprach die Versammlung den Wunsch aus, falls wieder im August getagt werde, möge der Anfang dieses Monats gewählt werden.

Herr FUTTERER, als Bewohner Freiburgs, giebt seiner Freude Ausdruck, dass Freiburg gewählt worden ist.

Als Ergebniss der Rechnungsprüfung theilte Herr KLOOS mit, dass der Rechnungs-Abschluss nebst Nachtrag für richtig befunden worden sei. Auf seinen Antrag ertheilte die Versammlung dem Schatzmeister Entlastung und sprach demselben für die gewissenhafte Handhabung seines Amtes ihren Dank aus.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

H. CREDNER. DEECKE. PÖHLMANN. WEIGAND. ZIMMERMANN.

Protokoll der Sitzung vom 13. August 1889.

Nachdem Herr Akademiker Prof. SCHMIDT, St. Petersburg, die Wahl zum Vorsitzenden abgelehnt hatte, wurde zu diesem Amte Herr Prof. JOHNSTRUP, Kopenhagen, gewählt.

Herr GÜRICH, Breslau, sprach über die „**Goldlagerstätten in Deutsch Südwest-Afrika**“.

Nach einer Einleitung über die Geschichte der Goldfunde wurden die einzelnen Vorkommen aufgezählt. Die „Ussab Gold

Mine“ liegt an einer Felsenhöhe am rechten Ufer des Schwachaub. ca. 50 km nordöstlich von Walfischbai; das vorherrschende Gestein ist ein gewöhnlicher Biotitgneiss von steilem, östlichem Einfallen. Auf der Höhe enthält derselbe eine Einlagerung von Granatfels und eine solche von krystallinischem Kalk. An dem Westhang der Höhe sieht man grüne Streifen, wohl in derselben Zone, aber nicht genau in demselben Horizonte des Gneisses, in nord-südlicher Richtung mehrfach sich wiederholen. Es sind dies mehrere, bis 100 m lange Einlagerungen von Kupferkies und Buntkupfererz, von meist nur sehr geringer Stärke, kaum 1 cm stark. Im Ausgehenden sind die Kiese zersetzt und veranlassen jenen ausgedehnten grünen Kupferanflug, der die Lagerstätte bedeutender erscheinen lässt als sie wirklich ist. In einer dieser Einlagerungen war an einer etwas quarzreichen Partie des Gneisses sichtbares Gold in kleinen Flimmerchen in Malachit und Kieselkupfer aufgefunden worden. Trotz vorgenommener bergmännischer Arbeiten konnten nicht einmal durch die Analyse in dem bezeichneten Gestein noch Spuren von Gold nachgewiesen werden. Es war augenscheinlich der ganze Vorrath sichtbaren Goldes durch die flachen Schürfarbeiten der Finder vollständig hinweg geräumt. Ganz ähnliche Verhältnisse herrschen in einer zweiten vom Vortragenden besuchten „Goldmine“ am oberen Aïb, am Nordwestabhange des Chuosgebirges. Hier konnten bei einigen flachen Schürfungen mehrere Handstücke mit sichtbarem Golde aufgefunden werden; fein vertheiltes Gold war im Gestein nicht enthalten.

Etwas anderer Art ist das Vorkommen des Goldes an der „Pot Mine“ auf einer Insel im Schwachaubbette, 35 km unterhalb Otyimbingue. Hier war zuerst Gold gefunden worden und diese Funde waren Veranlassung für die ganze Goldbewegung, sowie für die kaiserliche Verordnung: das Goldgesetz für Südwest-Afrika, gewesen. In herrschenden, schichtenweise sehr Syenit ähnlichen Hornblendegneissen mit viel Titanit, ist ein gleichsinnig streichendes und ebenso steil wie jene einfallendes Granatfelslager eingeschaltet, das riffartig hervorragt. An der Oberfläche in der Mitte seiner Längenerstreckung ist es 4 m mächtig. Seine Grenze gegen das Hangende ist unregelmässig; diese Unregelmässigkeiten sind durch ziemlich grosskörnigen Epidotfels ausgefüllt, der auch sonst in Putzen noch im Granatfels selbst auftritt. In diesem etwa 100 m langen Granatfelslager, namentlich auf der Grenze zwischen Granat- und Epidotfels befinden sich 4 „Kupferflecke“, d. h. das Gestein ist daselbst etwa 2 m im Streichen stark zersetzt und intensiv grün gefärbt. Eine dünne Kalktuffkruste überzieht die eckigen Gesteinsfragmente bis in eine Tiefe von mehreren Fuss. Von den 4 Kupfernestern hat sich aber nur

das eine als Gold führend erwiesen. Das Gold kommt in diesem zersetzten Gestein, das aus Granat, Epidot, reichlich Magneteisen, Malachit, Kieselkupfer, leberbraunes Kupferpecherz und Brauneisen besteht, in unregelmässigen Flimmerchen vor.

Olivin, der nach einer ersten in Deutschland ausgeführten Untersuchung minimaler Gesteinsproben den Hauptbestandtheil des Gesteins bilden soll, konnte nicht nachgewiesen werden. Das Gold ist an oben genannter Stelle nur so weit nach der Tiefe zu aufgetreten, als die Zersetzung des Gesteins und der eingedrungene Kalktuff reichte; bei 2 m Tiefe ist in dem Gestein selbst nicht einmal mehr auch nur chemisch nachweisbares Gold aufgefunden worden. Durch einen Stollen aus dem Liegenden wurde das Granatlager 23 Fuss tief unter der Oberfläche des Hügels angetroffen; es besitzt hier eine geringere Mächtigkeit als an der Oberfläche, enthält wohl eingesprengt Kupferkies in einer sehr beschränkten Zone, aber keine Spur von Gold.

Aehnliche Granatfelslager giebt es mehrere in der Nähe der Pot Mine; in einem solchen, das Kupferspuren enthielt, wurde viel gearbeitet; Gold konnte nie nachgewiesen werden, nur einmal fand sich ein einzelnes Körnchen, eingewachsen in Brauneisen, Epidot und Granat. In demselben Gestein wurden Kupferglanz, Molybdänglanz und reichlich derber Scheelit aufgefunden, der sich nach einer von H. Traube freundlichst ausgeführten Analyse durch einen Molybdängehalt auszeichnet.

Bei dem Eifer, mit welchem von allen Seiten das Goldsuchen betrieben wurde, wurden bald neue Goldfunde gemacht, die der Vortragende fast sämmtlich besichtigen konnte. In dem Gebiete von Niguib am unteren Kuisib nach Nordosten bis zur Wasserscheide nach dem Schwachaub wurden zahlreiche Quarzriffe untersucht, die z. Th. als goldhaltig angegeben waren. Es sind lauter kleine Gänge von höchstens 100 m Länge und $^1/_2$ m Stärke, die im Streichen der Gneissschichten liegen und im Fallen wenig abweichen — also streichende Gänge; sehr häufig fällt aber derselbe Gang auf eine gewisse Strecke mit den umgebenden Schichten zusammen, stellt also einen Lagergang vor; gegen die sich auskeilenden Enden weichen die Gänge auch im Streichen ab, sodass sie spiesseckige Gänge werden. Am zahlreichsten und gedrängtesten treten solche Gänge bei Ussis, einem Platze mitten zwischen dem mittleren Kuisib und dem Schwachaub, in der Nähe eines Granitmassivs, auf; hier sind augenscheinlich die Glimmerschiefer ähnlichen Gneisse stärker gestaucht, und es treten ausser den erwähnten Gängen auch wirkliche, querschlägige Gänge auf. In den meisten dieser Gänge fand sich gediegen Wismuth in kleinen eingesprengten, weissen, glänzenden, blättrigen Partieen,

sehr häufig auch Wolframit und überaus fein, aber ziemlich regelmässig vertheilt, Gold. Mit blossem Auge ist es nur sehr selten und schwer sichtbar; es tritt hier in ganz minimal dünnen Häutchen auf. Der Goldgehalt dieser Gänge ist zu unbedeutend, um dieselben als abbauwürdig erscheinen zu lassen.

Weitere Funde wurden am Chuosgebirge zwischen den Flüssen Kan und Schwachaub, halbwegs zwischen Pot Mine und Walfischbai gemacht. Das Chuosgebirge bildet zwei Parallelketten, deren eine aus krystallinischem Kalk, die andere aus Calcit, Epidot, Pyroxen führenden Skapolithgneiss besteht. Das Streichen ist gleichförmig, nur hin und wieder treten unbedeutende Wendungen und Faltungen auf. An dem Südost-Abhange dieses Gebirges finden sich nun eine ganze Anzahl kleinerer und einzelne grössere Quarzpartieen, -linsen, streichende, sowie einige querschlägige Gänge. Dieselben zeigten meist einen sehr ungleichmässig vertheilten Gehalt an Kupferglanz; in den oberflächlichen Theilen, soweit die Zersetzung nach unten reicht, hat sich mehrfach schönes, mit unbewaffnetem Auge sichbares Gold ausgeschieden; im Uebrigen ist das Golz an den Kupferglanz gebunden, tritt in demselben aber auch wieder sehr ungleichmässig vertheilt auf.

Weiter nordwärts, in den unwirtlichen Gebirgen zwischen Usakos und Karibib ist Gold in sehr fein vertheiltem Zustande in mehreren linsenförmigen Kieseinlagerungen im krystallinen Kalk aufgefunden worden. Die weithin zu verfolgenden, riffartig hervorragenden Lager desselben sind Veranlassung zu den Angaben über so ausgedehnte „Goldriffe“ gewesen. In dem weissen, schönen, krystallinischen Kalk mit Tremolit und Skapolith treten gleichsinnig streichende und einfallende, wenig mächtige Einlagerungen zersetzter, mehr dolomitischer Bestandtheile mit Brauneisen und zuweilen Malachit auf; in diesem braunen Gestein, sehr wenig auch in dem benachbarten weissen Marmor hat sich nun Gold gefunden. In dem einzigen bis dahin näher untersuchten Kalke hörte dieser Gehalt bei einer Tiefe von 2—3 m wieder auf.

Die bei Rebolot gemachten Funde scheinen mit den am Chuosgebirge am meisten übereinzustimmen.

Nach den bisherigen Erfahrungen lassen sich also die Goldlagerstätten in Deutsch Südwest-Afrika in folgender Weise gruppiren:

I. Wismuthtypus. Gold mit Wismuth in hauptsächlich streichenden Quarzgängen.
   1. Typus Ussis.

II. Kupfertypus.
   2. Typus Ussab: Gold im Ausgehenden von Kupfersulfid-Einlagerungen im Gneiss.

3. **Typus Pot Mine: Gold im Ausgehenden von Kupfersulfid-Einlagerungen in Granatfels.**
4. **Typus Usakos: Gold in zersetzten Kupfer- und Eisensulfid-Einlagerungen in körnigem Kalk.**
5. **Typus Chuosgebirge: Gold in Quarzpartieen und -gängen mit Kupferglanz.**

Der Kupfertypus macht sich dadurch unangenehm bemerklich, dass das Gold meist unmittelbar an der Oberfläche concentrirt, oder überhaupt nur dort vorhanden ist. Es ist nicht denkbar, dass das Gold im Ausgehenden durch die Zersetzung der umgebenden Sulfide allein entstanden ist, sonst müsste auch in den unzersetzten Kiesen das Gold in gleichen Quantitäten sich nachweisen lassen, was nicht der Fall ist. Der Goldgehalt muss vielmehr eine bedeutende Anreicherung an der Erdoberfläche ererfahren haben, natürlich nur durch Zufuhr von aussen. Am einfachsten ist es wohl anzunehmen, dass die Zufuhr gleichmässig mit der fortschreitenden Erosion und Zersetzung der obersten Schichten stets weiter nach unten vordringend stattfindet.

Etwas zuverlässiger wenigstens sind die Wismuthgänge, indess auch in diesen ist der Goldgehalt ein viel zu geringer, als dass in einem Lande, wo dem Bergbau so bedeutende technische Schwierigkeiten entgegenstehen, daraufhin ein lohnender Bergbau erhofft werden könnte.

Wenn somit dem Goldbergbau in unserem Schutzgebiet überhaupt keine günstigen Aussichten zugesprochen werden können, so beschränkt doch der Vortragende ausdrücklich sein absprechendes Urtheil auf das von ihm besuchte Gebiet.

Herr A. SCHENCK, Berlin, machte einige Mittheilungen über das Vorkommen des Goldes in Transvaal im Allgemeinen und sprach eingehender über die Witwatersrand-Goldfelder südlich von Pretoria.

Es lassen sich in Transvaal im Wesentlichen vier Arten des Auftretens von Gold unterscheiden; zwei davon beziehen sich auf das Vorkommen in festem Gestein, zwei auf das in lockerem Boden.

1. Reefdiggings. Das Gold findet sich, sehr oft in Begleitung von Eisenerzen (Pyrit und aus demselben hervorgegangenem Brauneisenerz), seltener von Kupfererzen in Quarzgängen (Reefs). Dieses Vorkommen ist das häufigste. Die Gänge treten hauptsächlich in jenem Complex steil aufgerichteter, vielfach metamorphosirter, dem Alter nach am wahrscheinlichsten silurischer Schiefer, Quarzite, Sandsteine etc. mit eingelagerten Grünsteinen

(Diorite, Diabase, Serpentine) auf, welche ich unter dem Namen der Swasischichten[1]) zusammengefasst habe, sie kommen aber auch in dem jüngeren (devon-carbonischen) System der discordant die letzteren überlagernden Schiefer, Sandsteine und Diabase der Capformation vor. Letzteres ist z. B. der Fall auf den Lydenberger Goldfeldern und am Duivels Kantoor in den Drakensbergen, auf den Malmani - Goldfeldern im westlichen Transvaal und an verschiedenen Stellen zwischen Pretoria und dem Witwatersrand (Blauwbank, Kromdraai, Tweefontein, Broederstroom), während den Swasischichten die Goldfelder von Zoutpansberg im nördlichen Transvaal, die De Kaap - Goldfelder, in deren Mittelpunkt die Stadt Barberton entstanden ist, die Komati-Goldfelder, sowie diejenigen des Swasilandes und die Goldfelder an der Tugela im Sululand angehören. In den meisten Fällen ist das Auftreten der Gold führenden Quarzgänge an die jenem Schichtencomplex eingelagerten, theils körnigen, theils in flaserige bis schieferige Gesteine umgewandelten Grünsteine gebunden, die, wie wir weiter unten sehen werden, das eigentliche Muttergestein des Goldes zu sein scheinen. Die Swasischichten haben ein vorwiegend west - östliches Streichen und diesem folgen auch in der Regel die Gold führenden Reefs, während sie im Fallen nicht immer mit dem der benachbarten Gesteine übereinstimmen. Einige kleinere Quarzgänge verlaufen auch quer zum Streichen der Schichten. In den fast horizontal gelagerten Schiefern, Sandsteinen und Diabasen der Capformation herrscht eine bestimmte Richtung im Streichen der Gänge nicht vor, im Allgemeinen sind dieselben von geringer Mächtigkeit und nur bei wenigen ist der Abbau lohnend. Auf den Malmani - Goldfeldern treten die Reefs als eine Reihe paralleler, nord-südlich streichender Gänge in einem eigenthümlichen blauen, kieselige Einlagerungen enthaltenden dolomitischen Kalkstein auf (der Capformation angehörend), ohne dass sich hier eine directe Beziehung zu Grünsteinen erkennen liesse.

2. Conglomerat-Diggings. Das Gold ist enthalten in einem eigenartigen Conglomerat, welches gerundete Quarzstücke, verkittet durch eine meist röthlich gefärbte, sandige Grundmasse, enthält. Dieser Art des Vorkommens gehören die Witwatersrand-Goldfelder an, auf welche wir weiter unten noch näher zurückzukommen haben.

3. Laterit-Diggings. An den Ostabhängen der Drakensberge, auf den Lydenburger Goldfeldern (Spitzkop, Mac Mac, Pilgrims Rest, Lisbon Berlyn) und weiter südlich am Duivels Kantoor wird das Gold auf hydraulischem Wege durch Schlem-

[1]) Petermann's Mittheil., 1888, p. 225.

mung der in Laterit umgewandelten und dadurch zu einem lockeren Boden gewordenen Diabase gewonnen, welche als Lagermassen und Decken den nur unter geringen Winkeln gegen Westen einfallenden Schiefern, Sandsteinen und Dolomiten der Capformation, aus denen sich die Drakensberge Transvaals aufbauen, ein- und aufgelagert sind. Die Laterite, welche eine bräunliche bis ziegelrothe Farbe besitzen, lassen in der Regel die ursprüngliche Structur des Diabases noch sehr gut erkennen, auch enthalten sie hier und da noch Blöcke des unverwitterten Gesteins. Das Gold findet sich theils in dem Laterit selbst, theils in Quarzgängen, welche hier und da die verwitterten, lockeren Massen durchsetzen. Aus dem Vorkommen des Goldes in den Diabas-Lateriten dürfen wir wohl schliessen, dass dasselbe schon in den Diabasen vorhanden war, wenn auch in feiner Vertheilung. Wenn schon die Gewinnung des Goldes aus dem Laterit sich nicht immer als lohnend erwiesen hat, so dürfte dies noch viel weniger der Fall sein, wollte man die unverwitterten Diabase zerstampfen und auswaschen.

4. Alluvial-Diggings. Da mächtige Alluvialablagerungen in Transvaal fehlen, so sind auch diese Diggings nur von geringer Bedeutung. In den Drakensbergen finden sich entlang dem Laufe der dortigen Flüsse rothe, thonige Ablagerungen, durch Umlagerung des Laterits entstanden, aus denen in ähnlicher Weise Gold gewonnen wird wie aus diesem. Auf den übrigen Goldfeldern kommen Alluvial-Diggings so gut wie gar nicht in Betracht, wenigstens sind sie noch nirgends in grösserem Maassstabe eröffnet worden und nur darauf beschränkt, dass einzelne Digger gelegentlich hier und da an den Flüssen Waschversuche mit dem in der Nähe lagernden Alluvium vornehmen.

Wenden wir uns nun zu den Witwatersrand-Goldfeldern. Der Witwatersrand[1]) ist ein in west-östlicher Richtung ca. 50 km südlich von Pretoria verlaufender Gebirgszug, der nach Norden zu steil abfällt, nach Süden aber sich allmählich abdacht und in die Ebene des Hochfeldes übergeht. Auf der Hochebene südlich des Gebirgsrandes wurde im Frühjahr 1886, als durch die reichen Entdeckungen auf den De Kaap-Goldfeldern östlich der Drakensberge in Süd-Afrika ein allgemeines Goldfieber ausgebrochen war, und man überall anfing zu „prospectiren" und die verschiedensten Gesteine auf ihren Goldgehalt zu prüfen, dieses Metall in einem Gestein aufgefunden, in dem man es von

[1]) Cf. Karte der Witwatersrand-Goldfelder von JEPPE. PETERMANN's Mittheil., 1888, Tafel 15, sowie JEPPE's Map of the Transvaal, London 1889.

vorn herein nicht vermuthet hatte. Das Vorkommen war ein ganz neues und ungewöhnliches, denn das Gold fand sich in einem Conglomerat, welches in einer arkoseartigen, gewöhnlich röthlich gefärbten Grundmasse eingebettet zahlreiche gerundete Quarzstücke enthielt. Sowohl die Grundmasse wie auch die eingeschlossenen Quarzstücke enthielten Gold und man constatirte bald, dass verschiedene Proben des Conglomerats, obgleich Gold nur selten sichtbar war, einen ziemlich hohen Gehalt des edlen Metalles enthielten und ausserdem, dass das Conglomerat eine nicht unbeträchtliche Ausdehnung besitze, da es sich in mehreren parallelen Zügen ca. 80 km von W nach O erstreckte. Auf der Hochebene südlich des Witwatersrand entstand bald eine neue Stadt Johannesburg, welche in kurzer Zeit zu einer der wichtigsten Süd-Afrikas geworden ist. Weiterhin fand man das Conglomerat auch später nördlich und südlich von Heidelberg, sowie auch bei Klerksdorp westlich von Potschefstroom. Im Gegensatz zu den Quarzreefs bezeichnete man das Vorkommen vom Witwatersrand als „Conglomerate Reefs“ oder auch nach einem in Holland „Banket“ genannten Zuckergebäck als „Banketreefs“. Hierzu ist nun zunächst zu bemerken, dass die Conglomerate eigentlich keine Reefs, d. h. Gänge sind, sondern dass sie Schichten darstellen, welche regelmässig zwischen den übrigen Bildungen des Witwatersrandes eingelagert sind.

Fassen wir die geologischen Verhältnisse der Witwatersrand-Goldfelder näher in's Auge, so ergiebt sich Folgendes [1]. Wenn wir vom Oranje-Freistaat über den Vaal nach Norden in der Richtung auf Heidelberg zu vordringen, so haben wir am Vaal selbst noch die horizontal lagernden Schichten der Karrooformation vor uns. Es sind wesentlich hell gefärbte, grobe, leicht zerreibliche Sandsteine, wie sie den oberen Theil der Drakensberge und Stormberge bilden (Stormberg-Schichten) mit zwischen- und übergelagerten Diabasen. Einige Stunden nachdem wir den Vaal verlassen haben, ändert sich vollständig der landschaftliche und geognostische Charakter der Gegend. Anstatt der Tafelberge, welche im Oranje-Freistaat hier und da die einförmigen Hochebenen überragten, treffen wir auf rundliche Kuppen, die theils vereinzelt stehen, theils sich zu west-östlich streichenden Bergzügen an einander reihen. Diese Kuppen bestehen aus rothen Sandsteinen, welche nicht wie die der Karrooformation horizontal lagern, sondern ein west-östliches Streichen und gleichmässiges Fallen von 30 — 45° gegen Norden erkennen lassen. Diesen

[1]) Das hier beschriebene Profil wird in einer grösseren zusammenhängenden Arbeit über die Goldfelder Süd-Afrikas publicirt werden.

Sandsteinen regelmässig eingelagert finden wir die oben erwähnten Conglomerate. Wandern wir weiter nach Norden, so folgt eine Zone eines sehr feinkörnigen, harten Grünsteins (mikroskopisch habe ich denselben noch nicht näher untersucht) und dann wieder Sandstein, der frei von Conglomerat-Einschlüssen zu sein scheint. Wir steigen dann hinab in die Ebene von Heidelberg. Die Berge, welche wir bisher passirten, werden, soweit sie einen geschlossenen Zug darstellen, auf den Karten als Zuikerboschrand bezeichnet. Nördlich von Heidelberg erhebt sich wieder ein lang gestreckter, von W nach O sich hinziehender Gebirgszug, der nach S zu steil abfällt, nach N. aber allmählich in die Ebene des Hochfeldes übergeht. Wir bezeichnen diesen Gebirgszug am besten als Heidelberger Rand. Steigen wir über denselben hinüber nach dem Hochfeld, so finden wir ganz genau dieselben Verhältnisse wie am Zuikerboschrand, d. h. zu unterst Sandstein mit Gold führenden Conglomerat-Einlagerungen, dann jenen charakteristischen Grünstein, darüber Sandstein ohne Conglomerate. Auch das Streichen und Fallen dieser Schichten ist dasselbe, es dürfte daher wohl der Heidelberger Rand als ein Bruchrand aufzufassen sein, dem entlang die südlicher gelegene Partie abgesunken ist. Vom Heidelberger Rand bis zum Witwatersrand dehnt sich die weite Ebene des Hochfeldes aus, deren mittlerer, tiefster Theil in der Regenzeit stellenweise von Sümpfen eingenommen wird. Wandern wir nun weiter nach Norden, so treffen wir die umgekehrte Reihenfolge der Schichten und das entgegengesetzte Einfallen an, wie am Heidelberger und Zuikerboschrand. Wir haben zuerst conglomeratfreie Sandsteine, dann Grünstein von derselben Beschaffenheit wie der des Heidelberger und Zuikerboschrand, endlich Sandsteine mit Conglomeraten. Der Grünstein bildet hauptsächlich die Berge am Kliprivier südlich von Johannesburg, während die Sandsteine mit den Conglomeraten die Strecke zwischen jenem Fluss und dem Witwatersrand einnehmen und zwar so, dass ihr Einfallen im Süden (z. B. auf Ras' Farm, südlich von Johannesburg) noch ein ziemlich flaches ist (10—20°), nach Norden zu immer steiler wird und 45°, ja stellenweise bis zu 60° erreicht.

Wir haben daher in dem Hochfeld zwischen dem Heidelberger Rand und Witwatersrand eine grosse flache Mulde vor uns, die Gold führenden Conglomerate treten sowohl im südlichen Theile derselben bei Heidelberg und am Zuikerboschrand, wie auch im Norden bei Johannesburg zu Tage, an beiden Orten mit entgegengesetztem Einfallen. Wandern wir von Johannesburg noch weiter nach Norden, so treffen wir auf dem Hauptkamm des Witwatersrand und am Steilabsturz desselben gegen Norden

wieder auf ganz andere Gesteine, nämlich vorzugsweise auf weisse, sehr harte, quarzitische Sandsteine, mit Einlagerungen von bläulichen Thonschiefern, ruhend auf Granit. Das Verhältniss dieser Schichten zu den Sandsteinen des Witwatersrand ist nicht direct ersichtlich; man müsste zunächst auf den Gedanken kommen, dass sie die rothen Sandsteine unterlagerten, allein es liegt auch die Möglichkeit vor, dass die Schichten auskeilen. Hierzu ist zu bemerken, dass weiter nach Norden uns andere Verhältnisse entgegentreten. Die Mulde Heidelberger Rand - Witwatersrand setzt sich nämlich in einem grossen Sattel fort, der in der Mitte aufgebrochen ist. Der Südflügel dieses Sattels wird durch die erwähnten, gegen Süden einfallenden Schichten des Witwatersrand gebildet, der Nordflügel durch die Gesteine der Magalisberge und der denselben parallel verlaufenden Bergzüge. In der Mitte des Sattels tritt der unterlagernde Granit zu Tage und westlich vom oberen Krokodil-Rivier (Limpopo) finden wir an dessen Stelle bei Groblers Farm, Kromdraai und Sterkfontein steil aufgerichtete, metamorphosirte Schiefer. Nördlich vom Henops Rivier lagert über dem Granit das Schichtensystem der Magalisberge, welches ein nördliches Einfallen zeigt. Sehen wir uns diese Schichten etwas näher an, so finden wir, dass sie eine von der des Witwatersrand verschiedene Ausbildung zeigen, es treten zwar auch Quarzite und Schiefer auf wie am Witwatersrand, aber sie erreichen eine viel grössere Mächtigkeit wie dort und wechseln häufig mit einander ab. Dagegen fehlen vollständig die rothen Sandsteine mit den Conglomerat-Einlagerungen, während in den den Magalisbergen vorgelagerten, ihnen parallel verlaufenden Bergzügen ein Gestein zu mächtiger Entwicklung kommt, das dem Witwatersrand fehlt; es ist ein blauer, dolomitischer Kalkstein, ein charakteristisches Gestein, das im übrigen Süd-Afrika eine ausserordentliche Verbreitung besitzt (Kaapplateau westlich vom Vaal, Betschuanaland, West-Transvaal, Drakensberge Transvaals, Gross-Namaland).

Tektonisch gehören also die bisher betrachteten Schichten einem System an, sie bilden eine grosse flache Mulde, Zuikerboschrand resp. Heidelberger Rand-Witwatersrand, und einen sich daran anschliessenden Sattel, Witwatersrand-Magalisberge, der in der Mitte offen erscheint. Dagegen sind petrographische Verschiedenheiten vorhanden, aus denen hervorgeht, dass bei der Bildung dieses Systems im Süden andere Bedingungen geherrscht haben müssen wie im Norden.

Fragen wir uns nun nach dem Alter des Schichtensystems Witwatersrand - Magalisberge, so ergiebt sich Folgendes: Die Schichten ruhen discordant, wie sich bei Groblers Farm, Krom-

draai etc. beobachten lässt, auf steil aufgerichteten, metamorphosirten Schiefern, die ihrem ganzen Charakter nach zu den Schichten zu rechnen sind, in denen auf den De Kaap und Zoutpansberg - Goldfeldern die Gold führenden Quarzgänge auftreten, und die ich als Swasischichten bezeichnet habe. Weiterhin aber findet eine discordante Anlagerung der oberen Karrooschichten an die Sandsteine des Zuikerboschrandes statt. Die Karrooschichten machen die Faltung derselben nicht mit, sondern lagern horizontal, dasselbe ist im Oranje-Freistaat und in Natal mit den unteren Karrooschichten (Eccaschichten) der Fall. Da ausserdem die Schichten des Witwatersrands keinerlei Beziehungen zur Karrooformation erkennen lassen, so ergiebt sich für ihre Stellung, dass sie jünger sind als die (wahrscheinlich silurischen) Swasischichten, dagegen älter als die (carbono-permo-triadische) Karrooformation, dass sie mithin jenem System angehören, welches in Süd-Afrika die devonische und noch einen grossen Theil der carbonischen Periode repräsentirt, und welches ich unter dem Namen der Capformation zusammenfasse. Diesem System wird in der westlichen Capcolonie durch den Tafelbergsandstein und die Schiefer, Sandsteine und Quarzite der Bokkeveldberge vertreten. Diesen würden daher die Schichten des Witwatersrand und der Magalisberge entsprechen. Da Versteinerungen in den letzteren nicht vorzukommen scheinen, so können wir nur aus den Lagerungsverhältnissen auf die Zusammengehörigkeit der betreffenden Schichtengruppen schliessen, es ist daher auch nicht möglich, die genaueren speciellen Altersbeziehungen festzustellen. Es sei jedoch darauf aufmerksam gemacht, dass in ähnlicher Weise wie anstatt des Sandsteinsystems des Zuikerboschrand, Heidelberger Rand und Witwatersrand nach Norden zu die Schiefer und Quarzite auftreten, die ihre Hauptentwicklung in den Magalisbergen zeigen, ebenso in der Capcolonie, wenn wir von Westen nach Osten vorgehen, der zuerst dominirende Tafelbergsandstein in den Bokkeveldbergen durch ein System von Schiefern, Grauwacken, Sandsteinen und Quarziten ersetzt wird und dass ähnliche Beziehungen existiren zwischen den Sandsteinen des |Huib- und ! Han ǂami - Plateaus in Gross-Namaland.

Es erübrigt uns noch die Frage aufzuwerfen: in welcher Weise sind die Gold führenden Conglomerate des Witwaterrandes entstanden? Offenbar haben wir es nicht mit einer ursprünglichen, sondern mit einer umgelagerten Bildung zu thun, und es liegt der Gedanke nahe, dass die Conglomerate der Zerstörung und Wiederablagerung einer darunter lagernden, Gold führende Quarzgänge enthaltenden Systems ihre Entstehung verdankten. Die Schichten des Witwaterrandes ruhen, soweit ihre Unterlage

aufgeschlossen ist, theils, wie wir sahen, auf Granit, theils discordant auf steil aufgerichteten, vielfach metamorphosirten Schiefern. Diese letzteren entsprechen den Schichten, welche weiter östlich auf den De Kaap-Goldfeldern und im Swasilande unbedeckt von jüngeren Bildungen auftreten und dort reich sind an Gold führenden Quarzgängen. Es kommt noch Folgendes hinzu. Verfolgen wir die Swasischichten Südost-Afrikas in ihrem Streichen nach Westen unter den Drakensbergen hinweg, so gelangen wir eben auf die Gegend zwischen Witwatersrand und Vaal. Wir können daher vermuthen, dass sie auch die Unterlage der Sandsteine und Conglomerate des Witwatersrand bilden und dass sie das Material für diese hergegeben haben. Berücksichtigen wir die ausgedehnte und gleichmässige Verbreitung der Sandsteine und Conglomerate (dieselben lassen sich in der Längenerstreckung auf Entfernungen von etwa 80 km verfolgen, die Breite zwischen Witwatersrand und Zuikerboschrand beträgt ungefähr ebensoviel), berücksichtigen wir ferner, dass die Conglomerate nicht weit transportirt sein, sondern ihre Entstehung nur solchen Schichten verdankt haben können, die noch jetzt ihre Unterlage bilden, und bedenken wir endlich, dass der Ablagerung der Schichten des Witwatersrand eine energische Zerstörung vorangegangen sein muss, so kommen wir zu dem Resultat, dass die Sandsteine und Conglomerate weder als alluviale, noch als subaerische oder aeolische Bildungen erklärt werden können, sondern dass ihre Entstehung der Wirkung des Meeres zuzuschreiben ist, und zwar jenes Meeres, welches zur Devon- und Carbonzeit Süd-Afrika bedeckte und in den Versteinerungen der Bokkeveldschichten, die einen devonischen Typus erkennen lassen, uns die Spuren seiner früheren Existenz hinterlassen hat. Wir haben ja schon bemerkt, dass das Schichtensystem Witwatersrand-Magalisberge seinen Lagerungs-Verhältnissen nach demjenigen des Tafelbergsandsteins und der Bokkeveldschichten in der südwestlichen Capcolonie entspricht.

Fassen wir die Sandsteine und Conglomerate des Witwatersrand als marine Bildungen auf, dann haben wir ihre Entstehung der fortschreitenden Brandungswelle des Capmeeres zuzuschreiben, welche eine Abrasion der Swasischichten und die Wiederablagerung des zerstörten Materials auf der Abrasionsebene bewirkte. Die Conglomeratschichten würden dann jenen Perioden entsprechen, wo die Brandungswelle auf Complexe Gold führender Quarzgänge stiess, während die dazwischen gelagerten Sandsteine weicherem Material (Schiefer, zersetzten Grünsteinen, Graniten etc.) ihre Bildung verdankten.

Es erklärt sich hieraus auch warum in manchen Conglome-

raten das Gold so reichlich vorhanden ist. Es fand nicht nur eine Zerstörung, sondern auch eine theilweise Aufbereitung der Gold führenden Gänge und der sie umgebenden Gesteine statt, die feineren und leichteren Massen wurden hinweggeführt, die gröberen und schwereren, darunter das Gold, blieben zurück. Nun finden wir das Gold auch in der Grundmasse des Conglomerats nicht immer im abgerundeten Zustand, sondern auch stellenweise scharfkantig, krystallinisch, wie in den Quarzgängen. Dies lässt sich einerseits so erklären, dass eben das Gold nicht weit gerollt wurde, allein andererseits liegt auch der Schluss nahe, dass ein Umkrystallisiren des Goldes stattgefunden habe, sei es während der Bildung der Conglomerate durch Lösung im Meerwasser, sei es später während oder nach der Verfestigung derselben zu einem compacten Gestein.

Herr KLOOS, Braunschweig, legte den Text des Werkes vor, dessen Herausgabe durch die herzogl. Technische Hochschule in Braunschweig mit Unterstützung des herzogl. Staats-Ministeriums über die Hermannshöhle bei Rübeland in allernächster Zeit bevorsteht[1]. Demselben soll eine Mappe mit 20 Lichtdrucken beigegeben werden, Darstellungen enthaltend von den Structurformen und Tropfsteinbildungen in den weitläufigen unterirdischen Räumen. Da diese Bilder noch nicht fertig gestellt, zeigte der Vortragende die Photographien, nach welchen die Lichtdrucke angefertigt werden. Die photographischen Aufnahmen in der Höhle sind von Prof. MAX MÜLLER in Braunschweig mittels eines von demselben verbesserten Magnesium-Blitzlichtes ausgeführt worden. Letzterer giebt im zweiten Theile des Textes eine Beschreibung der Zusammensetzung dieses Lichtes, sowie der Methode der Aufnahme, während der Vortragende im ersten Theile die Ergebnisse seiner geologischen Forschungen niedergelegt hat.

Anknüpfend an seine Mittheilungen auf der vorjährigen allgemeinen Versammlung in Halle theilte Redner des Weiteren mit, dass kurz nach dieser Versammlung (am 2. September 1888) die Fortsetzung der von ihm im Jahre 1887 aufgefundenen, 120 m langen Bärenhöhle in östlicher Richtung entdeckt wurde, daher dieselbe jetzt in einer Ausdehnung von etwa 300 m bekannt ist. Die Gesammtlänge der fahrbaren Räume in der Hermannshöhle beträgt nunmehr über 400 m. Es gehen von der Haupthöhle jedoch noch so viele in tiefere und höhere Niveaus führende Verzweigungen ab, dass, nachdem die nöthigen Wege

[1] Das Werk ist inzwischen bei K. SCHWIER, Verlag der deutschen Photographen-Zeitung in Weimar, erschienen.

hergestellt, wenigstens 600 m Gesammtlänge zugänglich sein werden.

Bei der geologischen Bearbeitung hat der Vortragende das Hauptgewicht auf die Beziehungen der unterirdischen Räume zu dem Bau und der Gestaltung des Harzgebirges gelegt. Er hat zu zeigen versucht, dass sie aufzufassen seien als erweiterte Spalten, welche in dem Rübelander Kalkmassiv unter Einfluss der sich im östlichen Harz überall zeigenden zweierlei Druckrichtungen bei der Faltung des Gebirges entstanden. Deshalb erstrecken sie sich von Ost nach West in einem zu diesen Druckrichtungen und zu dem Streichen der Schichten diagonalen Verlauf. Bei der Höhlenbildung ist in Betracht zu ziehen der mechanische Stoss des Wassers und seine chemische Wirkung. Ein aufmerksames Studium der Höhlenwände und Decke in den verschiedenen Niveaus ergiebt, dass eine Anzahl unterirdischer Flusskanäle in der Einfallsrichtung der Spalten über einander liegen. Dieselben vereinten sich durch späteren Einbruch, herbeigeführt durch die mechanische Wirkung von schräg in die Tiefe stürzenden Giessbächen, dann aber auch, und dies sehr wesentlich, durch die auflösende Kraft der Sickerwasser.

Durch die vorjährigen Entdeckungen in der Hermannshöhle hat die in derselben enthaltene Fauna nur insoweit eine Bereicherung gezeigt, als ausser der 1887 aufgefundenen ausgedehnten Anhäufung von Höhlenlehm noch weitere derartige Höhlenlehmterrassen nachgewiesen und ausgegraben werden konnten. Sie enthalten die gleiche Diluvialfauna und zwar fast ausschliesslich Knochenreste des *Ursus spelaeus.* Sie liegen in verschiedenen Niveaus und erweisen sich als Verwitterungsproducte der zusammengeschwemmten Skelette verschiedensten Alters sowie des Kalksteins. Nirgendwo sind Faunen aus verschiedenen Perioden auf primärer Lagerstätte über einander angetroffen worden. Die grosse Ausdehnung des Höhlensystems, welches in weit zurückliegenden Zeiten, als die Bode noch höher im Thale floss, wahrscheinlich auch mit der Baumannshöhle des linken Flussufers in Zusammenhang gestanden hat, erklärt es zur Genüge, dass eine so grosse Anzahl von Höhlenbären dort während langer Zeiträume hat leben und zu Grunde gehen können.

Das Fehlen fremder Geschiebe im Höhlenlehm, sowie der Mangel anderer Knochenreste grösserer Thiere zwischen den Skeletttheilen von *Ursus spelaeus* beweist jedoch, dass letztere nicht von aussen in das Spaltensystem eingeschwemmt wurden. Die Thiere sind in den verschiedensten Alterszuständen in verschiedenen Theilen der Höhlen und Höhlengänge gestorben und nachdem ihre Leichname verwest und aus einander gefallen wa-

ren, sind sie von Giessbächen transportirt und an geeigneten, ebenen Stellen der weiten Räume zusammengeschwemmt und fest auf einander gepackt worden.

Das vorliegende Werk bringt genaue Beschreibungen des Höhlenlehms und der Tropfsteinbildungen, sowie Betrachtungen über die Knochenreste und Höhlenfauna, soweit dieselben zum Verständniss der geologischen Vorgänge erforderlich sind. Eine genaue zoologische Bearbeitung der Thierreste soll später durch Prof. Blasius in Braunschweig geliefert werden.

Herr Ebert, Berlin, legte Reste von Chitonen aus der Steinkohlenformation Oberschlesiens vor. — Dieselben stammen aus dem Liegenden des Sattelflötzes der Florentine-Grube bei Beuthen und sind die ersten Vertreter dieser Gastropoden-Gruppe, welche aus der Steinkohlenformation Deutschlands bekannt wurden. Die Stücke gehören zur Gattung *Pterochiton* und vertheilen sich auf 2 Arten, die beide neu sind.

Pterochiton tripartitus n. sp. Die intermediäre Platte, welche allein vorliegt, hat eine breit rhombische Gestalt, ist etwas über doppelt so breit als lang, und verhältnissmässig niedrig. Der schwache Kiel springt am Vorderrand in kurzem Bogen vor, seitlich von schwachen Buchten begrenzt. Auf den Seitentheilen, die durch je eine Falte von einem Mittelfelde geschieden werden, befinden sich je zwei schwächere Falten. Oberfläche dicht bestreut mit winzigen Warzen.

Pterochiton silesiacus n. sp. Von dieser Art sind mehrere intermediäre Platten vorhanden. Dieselben haben eine rhombische Gestalt, nur wenig breiter als lang, aber ziemlich hoch gewölbt. Der hinten scharfe Kiel verbreitert sich vorn. Auf jeder Seite befinden sich zwei Falten, durch welche je drei ziemlich gleich grosse Felder abgegrenzt werden. Oberfläche mit dicht gedrängten Wärzchen besetzt.

Zu diesen intermediären Platten gehört wohl eine halbkreisförmige Analplatte, welche ausser concentrischen Anwachsstreifen vier, wenn auch nur ganz schwache, doch immerhin deutliche Radialfalten zeigt, von denen die mittleren ziemlich entfernt von einander stehen. Die Oberfläche ist ebenfalls mit winzigen Wärzchen bedeckt.

In einer demnächst erscheinenden grösseren Arbeit werden die Stücke abgebildet und ausführlich beschrieben werden.

Herr Th. Marsson, Greifswald, zeigte Foraminiferen und Ostracoden seiner Sammlung vor, die nach Art mikroskopischer Objecte nach einer Methode präparirt sind, die es ge-

stattet, die Objecte in den verschiedensten Lagen unter dem Mikroskop untersuchen zu können und im Wesentlichen darin besteht, dass die einzelnen Exemplare in einer Asphaltzelle auf dunklem Grunde mit Dammerlack aufgeklebt werden. Die Zelle wird mit einem Deckglase geschlossen und so das Präparat vor Staub und Verderben geschützt. Zur Herstellung dieser Zellen bedient sich Vortragender dünner, schmaler Holzringe von verschiedenem Durchmesser, die mit Asphaltlack auf einer Objectplatte aufgekittet werden. Die Zelle wird dann mit mehreren Schichten eines dicken, leicht trocknenden Asphaltlacks aufgefüllt bis sie völlig schwarz und undurchsichtig erscheint. Durch Erhitzen zuletzt in der Temperatur des Wasserbades wird der Lack völlig ausgetrocknet. Ist er hart geworden, überzieht man ihn, wenn die Objecte eingelegt werden sollen, zuvor mit einer ganz dünnen Schicht eines vorher mit Terpentinöl verdünnten Dammerlacks, der etwa eine halbe Stunde trocknen muss, sodass die Objecte gerade noch ankleben ohne einzusinken. Hat man erst die dazu erforderliche Uebung erlangt, so kann man sich Präparate herstellen, die dem Verderben nicht ausgesetzt sind und jederzeit eine bequeme Untersuchung gestatten.

Bei der Herstellung von Dünnschliffen hat Vortragender das Chloroform zum Auflösen des Canadabalsams mit vielem Vortheil angewandt. Die Auflösung geht so schnell und leicht vor sich, dass man das mit Chloroform abgespülte Präparat mit einer nassen Pinselspitze beliebig in neuen Balsam, sowohl behufs eines Schliffs der anderen Seite als zur dauernden Aufbewahrung übertragen kann.

Herr Nies, Hohenheim bei Stuttgart, zeigte Proben seiner Sammlung solcher Münzen, die den Namen des Fundortes des betr. Metalles zeigen, wie Münzen aus Waschgold u. s. w.

Herr Brackebusch, Córdoba, Argentin. Republik, kündigte das bevorstehende Erscheinen der vier ersten Sectionen seiner geologischen Karte der Argentinischen Republik an und legte zugleich einen Probedruck seiner neuen grossen topographischen Karte desselben Landes im Maassstabe von 1 : 1 000 000 vor. — Die vier geologischen Sectionen umfassen die Provinzen Jujuy, Salta, Tucuman, Santiago del Estero, Córdoba, San Luis, Catamarca, La Rioja und den nördlichen Theil der Provinz San Juan. — Es werden bloss die grossen Gruppen durch Farbenunterschiede angegeben werden und zwar 1. archäisch, 2. paläozoisch, 3. mesozoisch, 4. tertiär, 5. posttertiär, 6. ältere Eruptivgesteine (Granit, Porphyr etc.), 7. jüngere Eruptivgesteine

(Andesite, Basalte etc.). Alsdann werden sämmtliche Reiserouten des Verfassers, ebenso wie die seiner Vorgänger (Burmeister, Stelzner) aufgeführt, und alle Unterabtheilungen der genannten Gruppen durch farbige Buchstaben an den Routenlinien markirt werden; auch diejenigen Eruptivgesteine, die nur in schmalen Gängen oder Lagern auftreten und kein eigenes Colorit wegen des verhältnissmässig kleinen Maassstaabes (1 : 1000000) erhalten können, werden nur durch farbige Buchstaben angedeutet werden. Auf diese Weise wird die geologische Gesammtübersicht mit einer Detaillirung des direct Beobachteten verbunden. Ein kürzerer Text wird der Karte beigegeben, und vom Ganzen sowohl eine spanische wie eine deutsche Ausgabe Anfangs 1890 erscheinen.

Herr A. Schenck, Berlin, bemerkte zu den Ausführungen des Herrn Prof. Brackebusch, dass das argentinische Rhaet, wie aus der fossilen Flora und, besonders aus dem Vorkommen einer für eine gewisse Etage des Gondwána-Systems charakteristischen Pflanze, der *Thinnfeldia odontopteroides* Morr. sp. (Fstm.) hervorgeht, in naher Beziehung steht zu der oberen Karrooformation (Stormbergschichten) Süd-Afrikas, den Rádschmahálschichten Indiens, sowie analogen Ablagerungen in N. S. Wales (Hawkesbury- und Wianamattaschichten), Queensland (Ipswich - Tivolischichten) und Tasmanien (Schichten des Jerusalembassins).

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Johnstrup. Deecke. Pöhlmann. Weigand. Zimmermann.

Rechnungsablage

Einnahmen.

1887.		An Cassa:		Mk.	Pf.
1.	Januar.	Saldo-Vortrag aus 1887		7521	53
13.	„	Geheimrath v. Bunsen, Heidelberg	E.-B. No. 1.	20	20
13.	„	Prof. Naumann, Meissen	„ „ 2.	20	—
14.	„	M. v. d. Borne, Berneuchen	„ „ 3.	20	—
16.	„	Musée Royal, Brüssel	„ „ 4.	20	—
30.	„	A. Harter, Cambridge	„ „ 5.	20	40
25.	„	Mc. Pherson, Madrid	„ „ 6.	20	—
10.	Februar.	Claudio Segré, Ancona	„ „ 7.	20	—
44.	„	Dr. Denckmann, Salzgitter	„ „ 8.	40	—
9.	März.	Dr. Böhm, Danzig	„ „ 9.	20	—
19.	„	Berliner Mitglieder	„ „ 10.	1095	—
5.	April.	Besser'sche Buchhandlung	„ „ 11.	4828	63
26.	„	Dr. G. Meyer, Wiesbaden	„ „ 12.	20	—
4.	Mai.	Dr. Scheibe, Berlin	„ „ 12.	25	—
18.	„	Dr. Waldschmidt, Elberfeld, für Publicationen	„ „ 13.	67	50
25.	„	Wiener Mitglieder	„ „ 14.	180	—
28.	„	A. Wendell-Jackson, Berkeley	„ „ 15.	20	60
22.	Juni.	Dr. Beushausen, Berlin	„ „ 16.	25	05
14.	Septbr.	Dr. Uhlig, Wien	„ „ 17.	40	40
8.	October.	Königl. General-Staats-Kasse, Beitrag zu Publicationskosten		300	
1.	Decmbr.	Besser'sche Buchhandlung	„ „ 18.	992	68
31.	„	Davon Beiträge . 857 M. 68 Pf. Für verkaufte Bände . . . 135 „ — „			
31.	„	Dieselbe desgl.	„ „ 19.	1287	
31.	„	Zinsen bei der Deutschen Bank: pro I. Semester 116 M. 40 Pf.	„ „ 20.		
		pro II. Semester 176 „ — „	„ „ 21.	288	30
		Per Transport		16892	29

pro 1888.

Ausgaben.

1888.		Mk.	Pf.
	Per Cassa:		
20. März.	An H. Wichmann, Berlin A.-B. No. 1.	88	85
23. „	„ Prof. Dames, desgl. „ „ 2.	13	—
4. Mai.	„ Wittwe Richter, desgl. „ „ 3.	18	75
15. „	„ H. Wichmann, desgl. „ „ 4.	56	55
18. „	„ A. H. Hauschild, desgl. „ „ 5.	76	—
25. „	„ W. Pütz, desgl. „ „ 6.	220	—
5. Juni.	„ V. Wolff, desgl. „ „ 7.	16	50
21. „	„ Edm. Gaillard, desgl. „ „ 8.	21	45
28. „	„ Schneider, desgl. „ „ 9.	18	66
12. Juli.	„ Adler's Erben, Rostock A.-B. No. 10/10b.	875	—
17. „	„ A. H. Hauschild, Berlin „ „ 11.	18	—
18. „	„ H. Wichmann desgl. „ „ 12.	14	25
23. „	„ V. Wolff, desgl. „ „ 13.	11	—
30. „	„ Dr. C. A. Tenne, desgl. „ „ 14.	150	—
30. „	„ dto. „ „ 15.	28	10
14. August.	„ A. W. Schade, desgl. „ „ 16.	8	50
18. „	„ Edm. Gaillard, desgl. „ „ 17.	23	80
3. Septmbr.	„ Königl. geolog. Landesanstalt und Bergakademie, desgl. „ „ 18.	17	—
12. „	„ Dr. C. A. Tenne, desgl. „ „ 19.	150	—
16. „	„ W. Pütz, desgl. „ „ 20.	140	—
18. „	„ Berliner Lithogr. Institut „ „ 21.	266	—
31. October.	„ Edm. Gaillard, desgl. „ „ 22.	6	75
3. Novmbr.	„ Zeichnenlehrer Peters, Göttingen A.-B. No. 23/23a.	40	—
3. „	„ Jul. Rosenthal, Berlin „ „ 24.	16	50
12. „	„ W. Pütz, desgl. „ „ 25.	225	—
12. „	„ Dr. C. A. Tenne, desgl. „ „ 26.	39	20
14. „	„ Herm. Hampe desgl. „ „ 27.	22	50
19. „	„ A. Funcke, desgl. „ „ 28.	39	—
21. „	„ Albert Frisch, desgl. „ „ 29.	150	—
24. „	„ Dr. Ebert, desgl. „ „ 30.	200	—
6. Decbr.	„ E. A. Funcke, Leipzig A.-B. No. 31/31a.	398	66
11. „	„ Edm. Gaillard, Berlin „ „ 32.	6	75
15. „	„ Dr. C. A. Tenne, desgl. „ „ 33.	150	—
20. „	„ V. Wolff, desgl. „ „ 34.	7	—
21. „	„ C. Laue, desgl. „ „ 35.	203	—
		3225	77
31. „	„ Cassa-Bestand:	13666	52
	a. bei der Deutschen Bank laut Einnahme-Belag No. 21 . M. 12080 50		
	b. in Händen . . . . „ 586 02		
		16892	29
	Ferner sind noch im Laufe des Jahres 1889 à conto des Jahres 1888 gezahlt:		
	An Edm. Gaillard, Berlin, A.-B. No. 36.	32	45
	„ Schneider, desgl. „ „ 37.	15	—
	Per Transport	3237	22

Einnahmen.

		Mk.	Pf.
	Per Transport	16892	29
		16892	29

Cassa-Bestand nach Abschluss der Rechnung 10749 M. 02 Pf.

Ausgaben.

		Mk.	Pf.
	Per Transport	3278	22
An Herm. Riemann, Berlin	A.-B. No. 38.	15	40
„ E. Ohmann, desgl.	„ „ 39.	49	—
„ J. F. Starcke, desgl.	A.-B. No. 40/40?	929	05
„ dto.	„ „ 41/41?	784	90
„ Edm. Gaillard, desgl.	A.-B. No. 42.	12	—
„ Herm. Hampe, desgl.	„ „ 43.	22	50
„ J. Winter, desgl.	„ „ 44.	120	—
„ Dr. C. A. Tenne, desgl.	„ „ 45.	150	—
„ E. Ohmann, desgl.	„ „ 46.	77	—
„ Aufseher Beyer, desgl.	„ „ 47.	75	—
„ Edm. Gaillard, desgl.	„ „ 48.	8	90
„ W. Pütz, desgl.	„ „ 49.	150	—
„ Eugen Duval, desgl.	„ „ 50.	79	50
„ J. Winter, desgl.	„ „ 51.	19	75
„ Besser'sche Buchhandlung	„ „ 52.	882	05
„ Cassa-Bestand		10749	02
		16892	29

Berlin, den 1. August 1889.

Der Schatzmeister
der Deutschen geologischen Gesellschaft.
Dr. Loretz.

Nach

zum Rechnungs-Abschluss der Casse der Deutschen

Titel.	Capitel.	Ausgabe.	Special-Summe. Mk.	Pf.	Haupt-Summe. Mk.	Pf.
		Bestand de 1887			7521	53
		Resteinnnahmen von 28 Mitgliedern zu 20 Mk.			560	—
I		Beiträge der Mitglieder für 1888:				
		a. von Mitgliedern zu 20 Mk. . . .	5753	26		
		b. von 44 Mitgliedern in Berlin zu 25 Mk.	1100	—		
		Summa Tit. I.			6853	26
II		Für Verkauf der Schriften etc.:				
	1	Von Verkauf der Zeitschrift durch die Besser'sche Buchhandlung . .	1590	—		
	2	Desgl.	67	50		
		Summa Tit. II.			1657	50
III		An extraordinairer Einnahme:				
	1	An Beiträgen zu Publicationen . .	300	—		
	2	An Vermächtnissen	—	—		
	8	Vom Verkauf entbehrlich gewordener Gegenstände	—	—		
		Summa Tit. III.			300	—
					16892	29

Berlin, den 1. August 1889.

t r a g

geologischen Gesellschaft für das Jahr 1888.

Titel.	Capitel.	Einnahme.	Special-Summe. Mk.	Pf.	Haupt-Summe. Mk.	Pf.
		Vorschüsse			—	—
		Ausgabe-Reste			—	—
I		Für Herausgabe von Zeitschriften und Karten:				
	1	Für die Zeitschrift:				
		a. Druck, Papier, Buchbinderarbeit	1713	95		
		b. Kupfertafeln, Lithographien etc.	1636	16		
		Summa Tit. I.			4350	11
II		An Kosten für die allgemeine Versammlung			18	66
III		Zu Anschaffungen für die Bibliothek (Buchbinderarbeiten etc.) . . .			163	15
IV		An sonstigen Ausgaben:				
	1	An Bureau- und Verwaltungskosten	1114	25		
	2	An Porto- und Botenlöhnen . . .	497	10		
		Summa Tit. IV.			1611	35
V		Auf das Jahr 1889 zu übertragender Cassa-Bestand			10749	02
					16892	29

Der Schatzmeister
der Deutschen geologischen Gesellschaft.
Dr. Loretz.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Scoglio la Longa

Scoglio della Ricotta

Lo Capo

Pta del Calato

Caterola

Pta del Monaco

La Chiavica

Pta della Chiavica

Paraglione di Matromania

Cala di Matromania

Pta del Marzullo

Porticello di Tragara

Scoglio lo Monacone

Punta Tragara

Li Faraglioni

Geologische Karte der INSEL CAPRI.

Aufgenommen in den Jahren 1888 u. 1889

durch Dr P. Oppenheim

auf Grund von Fo 196 della Carta d'Italia.

Berliner lithogr. Institut

Erklärung der Tafel XIX.

Figur 1. *Itieria austriaca* ZITT. Durchschnitt.

Figur 2. Desgl. Von vorn gesehen.

Figur 3. *Elipsactinia elipsoides* STEINM. Natürl. Durchschnitt.
l = laminae,
r = Pfeiler des Zwischenskeletts.

Figur 4. *Itiera biconus* n. sp., von oben.

Figur 5. Desgl., im Durchschnitt.

Figur 6. Desgl., von vorn.

Figur 7. *Triploporella capriotica* n. sp. 8fach vergrössert.
c = Oeffnungen der Secundäräste.

Figur 8. Natürlicher Durchschnitt einer *Plagioptychus* nahe stehenden Chamide vom Monte Tiberio.

Figur 9, 10 u. 11. Jugendstadien der *Elipsactinia elipsoides* STEINM., nicht angewittert.

Figur 12. Natürlicher Durchschnitt der *Elipsactinia elipsoides* STEINM.
l = laminae,
p = Pfeiler des Zwischenskeletts.

Figur 13 u. 14. *Itieria biconus* n. sp. Jugendform mit erhaltener Mündung.

Sämmtliche Stücke stammen aus dem Caprikalk und befinden sich jetzt im geolog. Museum der Universität Neapel.

Erklärung der Tafel XX.

Figur 1, 2 u. 3. *Nerinea (Ptygmatis) pseudobruntutana* GEMM.

Figur 4 u. 5. *N. (Diptyxis) biplicata* n. sp.

Figur 6. *Elipsactinia elipsoides*, natürlich angewittert.

l = laminae,

p = Pfeiler,

r = Radialröhren.

Figur 6a. Radialröhren vergrössert.

Figur 7 u. 8. *Cerithium sirena* n. sp.

Figur 9 u. 10. *Cryptoplocus Zitteli* GEMM.

Figur 11. *Triploporella capriotica* n. sp., 4fach vergrössert, von aussen gesehen.

c = Oeffnungen der Secundäräste.

Figur 11a. Desgl., natürl. Grösse.

Figur 11b. Desgl., Querschliff, 10fach vergrössert.

a = Primäräste.

b = Secundäräste.

Figur 11c. Desgl., 4fach vergrössert, von innen gesehen.

a = Primäräste.

Sämmtliche Stücke stammen aus dem Caprikalk und befinden sich jetzt im geolog. Museum der Universität Neapel.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 11a 11b 11c

Erklärung der Tafel XXI.

Figur 1. Glas mit Globosphäriten, Globuliten und einem in Serpentin und Kalkspath umgewandelten Olivinkrystall. Die Globosphäriten (p. 511) sind braun, pseudoradial-faserig, die Globuliten (p. 512) gekörnelt, etwas trüber wie das Glas. Rechts: Krystallbildung in Höfen von Globuliten (p. 516). Vergr. 1 : 30.

Figur 2. Fibroides Glas (p. 518). Jede Zelle giebt bei gekreuzten Nicols das schwarze Kreuz. In dem unteren Theil Pigmentausscheidungen, z. Th. um Feldspathe. Vergr. 1 : 80.

Figur 3. Glas mit pigmentär - krystallitischen Ausscheidungen. Körnige Pigmentausscheidung um Feldspath und Olivin (p. 515), oft umgeben von einem etwas helleren Hofe. Es folgt nach einer undurchsichtigen Zone die in der unteren Hälfte dargestellte Ausbildung (p. 516): Feldspathleisten in Glas, von Pigmentkörnchen umsäumt, an den Enden baumförmig gefasert und braun. Vergr. 1 : 70.

Figur 4. Durchschnitt durch eine Ausstülpung des Diabasmagma an einem Kalkeinschluss (p. 526). Die grünliche Grundmasse ist mit zierlichen Magneteisenkrystalliten angefüllt; bräunliche Glasmasse ist in rundlichen Partieen vorhanden, durch Verwitterung geht sie in die grünliche, faserige Substanz der Grundmasse über. Augit fehlt. Vergr. 1 : 80.

Dünnschliffe glasiger Diabase v. Homertshausen.

Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 3. Fig. 4.

R. Bra[illegible] ad nat. del. [illegible]

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (October, November, December) 1889.

A. Aufsätze.

1. Pteropodenreste aus der Oberen Kreide Nord-Syriens und aus dem hessischen Oligocän.

Von Herrn MAX BLANCKENHORN in Cassel.

Hierzu Tafel XXII.

In einem in Nord-Syrien ziemlich verbreiteten weichen, theilweise kreideartigen Mergel von gelblich weisser Farbe fand ich auf einer im Jahre 1888 unternommenen Reise an vier weit von einander liegenden Punkten Gebilde, die nur als Pteropodenreste gedeutet werden können. Diese betreffenden Ablagerungen möchte ich sämmtlich für ungefähr gleichzeitig entstanden halten. Sie gehören sowohl nach den Lagerungsverhältnissen als nach den sonstigen paläontologischen Funden entschieden der Oberen Kreide an, vermuthlich dem Senon.

Der erste dieser Punkte liegt etwa eine Tagereise westlich von Latakieh, der alten Hafenstadt Laodicea, entfernt, mitten im Nusairieh-Gebirge, am Wege nach Djisr esch-Schughr. Schon in der Nähe von Latakieh findet man im NO der Stadt unter den fossilreichen marinen Unterpliocän - Ablagerungen des Nahr el Kebir - Beckens gelbe und blendend weisse Mergel der Kreideformation. Sie wechseln ab mit gelblich grauen und rothen Mergeln, Mergelkalk und Gyps und werden durchbrochen von Serpentinen und Gabbros. Diese Eruptivgesteine sind im nördlichsten Theile Syriens von dem erwähnten Nahr el Kebir an ausserordentlich verbreitet; nirgends aber treten sie mit anderen Schichten als solchen der Kreide und des Eocän, letzteres dann unterlagernd, in directe Berührung.

Zwischen Safkun und Chan Achmed Hamade (? = Kruschia) enthalten nun an dem Steilabstiege zum Nahr el Kebir-Thale, wo der schlüpfrige Gebirgspfad in Serpentinen sich hinabwindet, gelblich graue Mergel, welche in dünnen Platten abgesondert sind, auf ihren Schichtflächen in zahlloser Menge Steinkerne von Vaginellen, die beim ersten Blick wie plattgedrückte, glatte Seeigel-Stacheln aussehen.

Ueber die Natur der cretaceischen Ablagerungen im inneren Nusairieh-Gebirge gewährt der interessante Aufstieg von Latakieh zur Wasserscheide zwischen Nahr el Kebir und Orontes (zweite Tagereise) befriedigenden Aufschluss. Als tiefstes Glied finden wir harte Kalke in dicken Bänken, oben mit Feuersteinen in Knollen und ganzen Schichtlagen. Diese harten Kalke entsprechen den (turonen) Kieselkalken, sandigen Kalken und weissen Sandsteinen mit *Terebratula biplicata*, *Ostrea* cf. *Tisnei* Coq., *Radiolites* cf. *lumbricalis* d'Orb., *Sphaerulites* cf. *Mortoni* Mant. sp., *Nerinea* cf. *Fleuriausa* d'Orb. und *Cerithium Münsteri* Kef., welche an der Küste des Nusairieh-Landes bei Tartûs und Batrûn oft die Basis des dortigen Gebirgsabfalls einnehmen und nach meinen sonstigen Beobachtungen überhaupt die ältesten Ablagerungen im ganzen Nusairieh-Gebirge darstellen. Auf die harten Kalke folgen dann weichere Mergel und härtere, weisse, pläner-artige Lagen, deren wohl geschichtete Platten an der Oberfläche pflasterartig in polygonale Stücke zerspringen. Auf diesen Platten fand ich bei Kasdar Bigdasch grosse Inoceramen und Pinnen. Ueber dem Pläner liegen dort weiche, bröcklige, graue Mergel, sowie härtere und zuletzt, 120 m über der Inoceramenbank, typischer Nummuliten-Kalk mit *Nummulites curvispira* Men.? und vielen Korallen. Die Auflagerung des Eocäns scheint gewöhnlich, so bei Kasdar Bigdasch, concordant zu sein, an einer Stelle des Gebirges aber konnte ich sehr deutliche Discordanz beobachten.

Der Horizont der Pteropoden führenden Schichten müsste meines Dafürhaltens in diesem Profil in die Mergel über dem Inoceramen-Pläner gelegt werden.

Hat man das aus Oberer Kreide und Nummuliten-Kalk im Wesentlichen aufgebaute Nusairieh-Gebirge verlassen und den Orontes überschritten, so trifft man auf dem weiteren Wege nach Biredjik (am Euphrat) eocäne und miocäne Bildungen. Erst 30 km nordöstlich Aleppo erscheinen, im S. bedeckt von eocänen Kalken mit Foraminiferen (Operculinen), Korallen und Austern, bei Batûz wieder cretaceische Schichten, schiefrige, gelblich weisse Mergel, ganz wie bei Chan Achmed Hamade. Zum Theil zeigen dieselben einen eigenthümlich schalig-muschligen Bruch, wie solcher auch im mittel-syrischen Hinterlande (der palmyrenischen Wüste)

von Herrn DIENER bei Senonmergeln oft beobachtet worden ist. Bei Bab el Limûn im Süden des Sadjûr Su enthalten die Mergel, abgesehen von Ostracoden (*Bairdia* sp.):

Balantium flabelliforme n. sp.,
— *amphoroides* n. sp.,
Vaginella labiata n. sp.,
— *rotundata* n. sp.,
Styliola sp.

Von jetzt an bilden cretaceische Gesteine, petrographisch sich der Schreibkreide nähernd, den ganzen Untergrund bis zum Euphrat, nur an grösseren Flussthälern von mächtigen Diluvialmassen verhüllt. Sie enthalten Knollen von Feuerstein, seltener auch kleine Nester von Gyps. Bei Biredjik, welches auf dem westlichen Steilabfall des vom Euphrat begrenzten Kreideplateaus des nördlichen Mesopotamiens erbaut ist, kommt darin *Terebratula biplicata* var. *Dutempleana* vor, identisch mit Formen aus dem indischen Turon und Senon. In westlicher Richtung herrscht die blendend weisse Kreide von Biredjik noch bis Nisib vor. Hier sammelte ich in derselben folgende Versteinerungen:

Terebratula Nicaisei COQ.,
Kleine unbestimmbare Bivalven, die ich auch in Biredjik gesehen,
Balantium flabelliforme n. sp.,
Tentaculites cretaceus n. sp.

Die genannte *Terebratula Nicaisei* wurde von COQUAND[1]) zuerst aus Albien - Schichten der Umgegend von Aumâle in Algerien beschrieben; PERON[2]) hingegen führt später in einem Profil des Cenoman im NW von Boghâr mitten darin eine Zone mit *Terebratula Nicaisei*, *Ammonites Mantelli* etc. auf. LARTET[3]) fand Terebrateln, die er, wie mir scheint, mit Recht zu *T. Nicaisei* rechnet, in Cenoman-Kalken bei Radjib in der Landschaft Peraea (Ostjordanland) zusammen mit *Ostrea flabellata* und *O. Mermeti* etc. Schliesslich führt sie SCHWEINFURTH[4]) in seinem Kreideprofil westlich der Pyramiden von Gizeh in Aegypten aus einer zweifellosen Senonschicht an: „γ.γ. schnee-weisser Kreidefels mit Fischzähnen, *Terebratula Nicaisei*, *Ostrea vesicularis*, *Janira*“. Aus dem Gesagten scheint mir hervorzugehen, dass

[1]) COQUAND. Géol. et Pal. de la rég. sud de la prov. de Constantine. Marseille, 1862, p. 236, t. 16, f. 19—21.
[2]) PERON. Essai d'une descr. géol. de l'Algérie, 1883, p. 91.
[3]) LARTET. Explor. géol. de la Mer Morte, 1874, p. 60.
[4]) PETERMANN's Mittheilungen, 1889, t. 1.

diese *Terebratula* ebensowenig wie *T. biplicata* überhaupt für irgend ein beschränktes Niveau charakteristisch ist, sondern mehr für eine bestimmte Gesteinsfacies innerhalb des Kreidesystems, nämlich für lichte kreideartige Mergel oder Kalke. Es kann demnach auch das Alter der Schicht von Nisib hierdurch nicht genauer präcisirt werden.

Die blendend weissen Kreidemergel der Gegend zwischen Nisib und dem Euphrat werden in dem Kaffer Dagh, dem nordwestlich hinter Nisib folgenden plateauartigen Gebirge bedeckt von dunklerem, an Feuersteinen ärmerem Kalk, der noch mit Thon und Mergeln abwechselt, darauf folgt röthlicher, an Feuersteinen reicher, meist kieseliger Kalk, welcher stets die Höhen und Kämme der Plateaus einnimmt, während die Thäler in das helle, weiche Gestein eingegraben sind. Dicht östlich von 'Aintab werden in dem unteren (?) Theil der harten Kalke die dunklen Feuersteine reich an Foraminiferenresten, ebenso der dort hellere Kalk, welcher in einem einzigen Handstück folgende interessante Fauna enthielt:

Operculina sp.
Heterostogina sp. ind., sehr zahlreich.
Nummulites variolaria LAM.?, kleine Linsen von $1^1/_2$ bis 2 mm Durchmesser, die beim Zerschlagen des Stückes in geringer Anzahl (7 Stück) herausfielen. Sie lassen äusserlich wie innerlich die echte Nummuliten-Natur erkennen.
Echiniden-Reste.
Ostrea sp.
Pecten sp.
Balanus sp. mit fein geriefter Oberfläche und grosszelliger Schalenstructur.

Diese Schichten, welchen auch die Foraminiferen-Kalke von Halise entsprechen, müssen schon als tiefere Lagen des dortigen Eocänsystems aufgefasst werden. Sie bieten in ihrer Fauna einen Uebergang zu den stets an Foraminiferen reichen höheren Eocän-Schichten, welche in der Umgegend von 'Aintab mit einem ungewöhnlichen Fossilienreichthum sich entwickelt zeigen. Nur durch diesen wird es möglich, die Eocänschichten, welche stratigraphisch und petrographisch eng mit der Kreide verbunden sind, als solche zu erkennen.

In den unteren weichen Kreidemergeln von 'Aintab, auf denen diese Stadt erbaut ist und welche sich als die Basis des Eocäns unmittelbar als Hangendes an unseren Pteropoden-Horizont von Nisib anschliessen dürften, kommen folgende Fossilien vor:

Pecten sp. ind.,
Anomia sp.,
Arca sp.,
Voluta harpa LAM.,
Nautilus sp.

Mehrere Exemplare von *Ananchytes* sp. ind., zusammen mit typisch eocänen Seeigelformen wie *Schizaster vicinalis*, *Sch.* cf. *rimosus*, *Sch.* cf. *foveatus*, *Pericosmus* sp., *Echinolampas* sp. erhielt ich aus höheren, z. Th. kieseligen Kalken, in welchen sich im SO von ʿAintab (ebenso wie im O) die ersten noch spärlichen Nummuliten neben zahllosen Operculinen und riesigen Gastropoden-Steinkernen *(Strombus?* und *Conus? sp.)* finden. An anderer Stelle, dicht im Süden der Stadt, vermuthlich in höheren Lagen des Kieselkalkes, der hier als glasig-harter, hell rother Hornstein erscheint, fand sich auch eine vollständig eocäne Bivalven- und Gastropoden-Fauna vor, aus der ich hier nur folgende Fossilien nenne:

Nummulites variolaria LAM.?,
Stylophora cf. *Damesi* FELIX,
Cardita cf. *Bazini* DESH.,
Crassatella compressa LAM.,
Turritella vittata LAM.,
— *imbricataria* LAM.
Balanus sp.

Typischen Nummuliten - Kalk endlich sieht man erst über diesen kieseligen Schichten im Norden von ʿAintab zwischen Tab und Arablar folgen.

Diese Schilderung möge vorläufig genügen, um das obersenone Alter des nord-syrischen Pteropoden-Lagers wahrscheinlich zu machen.

Der letzte Punkt, wo ebenfalls in weichen, kreideartigen Mergeln Pteropoden gefunden wurden, ist El Hammam, das Schwefelbad im W des Ak Deniz oder grossen Seees von Antiochia, an der Chaussee von Iskanderun nach Aleppo gelegen. Gelblich weisse Kalkmergel, stets mit demselben schaligen, muscheligen Bruch, den wir schon Gelegenheit hatten, in Bab el Limun zu sehen, begleiten die Ufer des Afrin von der grossen Brücke der Aleppo-Strasse an bis zur Niederung El Amk, bedeckt von Basalt und kalkigen Miocänbildungen. In El Hammam enthielten sie:

Creseis sp.

Pteropoden-Fauna der syrischen Kreide.

Balantium flabelliforme n. sp.
Taf. XXII, Fig. 1a u. 1b.

Gehäuse abgeplattet. aus zwei gleichen, fächerförmigen oder *Pecten*-artigen Hälften bestehend, die an den Rändern verwachsen sind; gleichschenklig dreieckig; hinterer Winkel 75°. Beide Hinterränder ein wenig gebogen. Vorderseite halbkreisförmig abgerundet. Höhe 12 mm, Breite 10 mm. Drei flache Rippen gehen radial von dem spitzen Winkel aus, die seitlichen an den Hinterseiten sind von schmalen Flügeln begrenzt. Zwischen diese drei schieben sich schon nahe der Spitze noch zwei Rippen ein. In den vertieften Zwischenräumen zeigen sich zarte, concentrische Anwachsstreifen.

Verwandtschaft: Diese Art erinnert an *Balantium pulcherrimum* Mayer-Eym. aus dem Laughien (Unterpliocän) von Serravalle, welche auch 5 Rippen, aber grössere Flügel hat.

Vorkommen: Weiche, gelblich weisse Mergel von Bab el Limun und westlich Nisib in Nord-Syrien; am letzgenannten Orte im gleichen Handstück zusammen mit *Terebratula Nicaisei* Coq.

Balantium amphoroides n. sp.
Taf. XXII, Fig. 2.

Schale lanzettlich scheidenförmig, zugespitzt, glatt, ziemlich flach, gegen die Spitze hin gewölbter als im oberen Theil, der glattgedrückt ist. Mündung sehr schmal. Seitenränder scharfkantig. Länge 10 mm. grösste Breite (3 mm) an der Mündung; bis dahin nimmt die Breite von der Spitze an erst schneller, dann langsamer zu. Vor der Mündung plötzlich wie bei gewissen Apothekergefässen und Steintöpfen halsartig durch eine horizontale, deutliche, 0,4 mm breite Rinne ein wenig eingeschnürt. An der Mündung geradlinig abgeschnitten.

Vorkommen: Gelblich weisser Mergel von Bab el Limun am Wege von Aleppo nach Biredjik.

Vaginella labiata n. sp.
Taf. XXII, Fig. 3a u. 3b.

11—13 mm lang, 3 mm breit. Gerade, lanzettlich, unten scharf zugespitzt. Seiten kantig. Durchschnitt spindelförmig, Schale dünn, ganz glatt, ohne Anwachsstreifen. Obere Hälfte mit fast parallelen Seitenrändern, nur unterhalb der Mündung ganz unmerklich enger. Grösste Breite einerseits ungefähr etwas ober-

halb der Mitte, andererseits an der Mündung. Schale vor der Mündung abgeplattet, d. h. von vorn und hinten zusammengedrückt, dann wieder etwas erweitert bis zu einer bogenförmig verlaufenden Querlinie. Diese erhöhte Querlinie bildet aber noch nicht wie bei den bekannten Vaginellen den Mundrand, sondern es schliesst sich, auf der vorderen Seite mittelst einer deutlichen Kante, auf der hinteren in allmählicher Wölbung, ein schmaler, lippenförmiger Streifen an, welcher, nach innen strebend, die Mündung verengt.

Auf der vorderen Schalenseite sieht man wie bei *V. lanceolata* (aus dem Oligocän von Mecklenburg) nahe und parallel den Rändern je eine Furche verlaufen, welche aber im Gegensatz zu genannter Art mindestens bis unterhalb der Mitte reicht, andererseits gerade vor der Mündungsschwelle und Lippe wieder verschwindet und so nicht die Mündung in Lappen theilt.

Auf der Hinterseite sah ich nur an einem Steinkern ganz dicht am Rande schwache Furchen. Der zwischen den Furchen der Vorderseite gelegene Theil ist gewölbt, die Randstreifen flach, sodass sie auf diese Weise fast wie die Flügel von *Balantium*-Arten erscheinen und die Seitenkante zugeschärft wird (vergl. den Querschnitt Fig. 3b).

Vaginella depressa Daud. aus dem Miocän zeigt auch oft Furchen auf einer Seite unterhalb der Mündung, aber nur schwach angedeutet. Ausserdem giebt es genug unterscheidende Momente zwischen dieser und *V. labiata.* So ist bei *V. depressa* die Schale höher gewölbt, namentlich in der unteren Partie, in der oberen aber beträchtlich verengt. Die grösste Breite liegt in der Mitte der Höhe, an der Mündung fehlen die Lippen.

Vorkommen: 1. massenhaft in gelblich weissen Mergelplatten an dem Steilabsturz westlich Chan Achmed Hamade zum Thal des Nahr el Kebir am Wege von Ladikieh nach Djisr esch-Schughr; 2. in weissem, schiefrigem Mergel in Bab el-Limun zwischen Aleppo und Biredjik.

Vaginella rotundata n. sp.
Taf. XXII, Fig. 4a u. 4b.

Neben den Exemplaren der vorigen Art kommen ähnliche vor, aber schmaler ohne Längsfurchen und abgrenzte Seitentheile, mit abgerundeten Seiten, ohne Kante vor der Mündung, aber mit derselben bogenförmig gewölbten Lippe.

Vorkommen: Ebenso wie vorige.

Creseis[1]) sp. cf. *spinifera* Rang.

Taf. XXII, Fig. 5.

(Vergl. Ann. des sciences nat., 1828, XIII, p. 313, t. 17, f. 1.)

Spitz kegelförmig, drehrund, 5 mm lang, 0,9—1,0 mm an der Mündung breit. Mündung einfach, vermuthlich (?) schief zur Längsaxe.

Verwandtschaft: Die vorliegenden, mit braun gewordener Schale erhaltenen Pfriemen sehen wirklich ganz wie die im Mittelmeer lebende *Creseis spinifera* Rang oder *Cr. subulata* Quoy et Gaim. aus. Da die Schalen in dem weichen Gestein festsitzen und beim Präpariren sofort zerbrechen würden, konnten weitere Merkmale, wie das Vorhandensein von Längsfurchen auf der hinteren nicht sichtbaren Seite, vorläufig nicht beobachtet werden.

Vorkommen: Weisser Kreidemergel von muschligem, schaligem Bruch in El Hammam am Ak Deniz an der Strasse Alexandrette - Aleppo.

Styliola sp.

Taf. XXII, Fig. 6 u. 7.

Schale bräunlich (geworden?), kegelförmig, unten nicht zugespitzt, einfach, glatt, 5 mm hoch. Querschnitt an den vorliegenden Exemplaren in Wirklichkeit elliptisch, aber nur in Folge nachträglichen Drucks, ursprünglich wohl kreisförmig. Durchmesser an der Mündung 3, beziehungsweise 1 1/2 mm. Mündung, wie es scheint, ein wenig verengt.

Vorkommen: Bab el Limun, Nisib?

Tentaculites cretaceus n. sp.

Taf. XXII, Fig. 8 u. 9.

Steinkerne und Abdrücke in Bruchstücken. Verlängert kegelförmig, zugespitzt, oben fast cylindrisch, bis 3 mm breit, erhaben quer geringelt.

Vorkommen: Westlich Nisib, zusammen mit *Terebratula Nicaisei* Coq.

Ausser diesen genauer bestimmbaren Pteropoden kommen noch unbestimmbare Reste von anderen Pteropoden - Arten, darunter auch anscheinend von den Gattungen *Gamopleura* und *Spiriola* in den Kreidemergeln von Bab el Limun und Nisib vor.

---

[1]) Die Gattungen sind nach Kittl: „Ueber die miocänen Pteropoden von Oesterreich - Ungarn" (Annal. d. naturhistor. Hofmuseums, Wien, I, 1886, p. 47) aufgefasst.

Tentaculiten von Hohenkirchen.

Im Anschluss an diese Mittheilung sei es mir gestattet, hier noch einige Bemerkungen anzuknüpfen.

Das Vorkommen von Pteropodenresten in cretaceischen und überhaupt in mesozoischen Ablagerungen, wenn es auch bisher meines Wissens mit Sicherheit noch nicht festgestellt wurde, hat an sich nichts Auffallendes. Kennt man doch Vertreter dieser Klasse genug aus den paläozoischen und tertiären Schichten sowie lebend. Es war also vorauszusehen, dass in den dazwischen befindlichen mesozoischen Systemen über kurz oder lang in geeigneten Tiefenablagerungen entsprechende Reste gefunden wurden.

Zwei Gattungen giebt es sogar, deren Auftreten sowohl in paläozoischen als in tertiären Schichten man nachzuweisen geglaubt hat, *Tentaculites* und *Styliola*, und es war zu vermuthen, dass wenigstens diese Gattungen auch in der Kreideperiode ihre Vertreter hatten, welche die verbindenden Zwischenglieder der älteren und jüngeren Formen bildeten. In der That ist je eine Art dieser Gattungen unter den oben beschriebenen cretaceischen Resten vorhanden. Dass sich im Uebrigen diese syrische Pteroroden-Fauna mehr an das Tertiär und die Jetztzeit als an die paläozoische Gruppe anlehnt, ist bei Schichten der obersten Kreide natürlich.

Die Annahme der Fortexistenz der Gattung *Tentaculites* bis in die Tertiärperiode gründet sich bis jetzt lediglich auf einen allerdings sicheren Fuud in den oligocänen Thonen von Nierstein im Grossherzogthum Hessen (Rheinhessen). Ludwig[1]) beschreibt 1864 dieselben als *Tentaculites maximus* Ludw. mit zwei Varietäten, v. *densecostatus* und v. *laxecostatus*. Nicht wenig war ich erfreut, als ich, nachdem meine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gelenkt war, in meiner eigenen Sammlung ganz dieselben Tentaculiten wiedererkannte, aber von einem anderen Fundpunkte, nämlich aus dem Oligocän von Hohenkirchen nördlich Cassel. Ich hatte diese Fossilien früher durch die Freundlichkeit des damaligen Bergassessors Herrn A. Lengemann zugesandt erhalten. Sie stammen aus dem hangenden Letten des Schachtes VIII, eines der in neuer Zeit auf manganreiche Eisenerze abgeteuften Schächte bei Hohenkirchen. Nach Herrn Prof. v. Kœnen[2]) gehört das Hangende der Eisensteine von Hohenkirchen noch dem Mitteloligocän

---

[1]) Pteropoden aus dem Devon und Oligocän von Hessen und Nassau. Palaeontographica, XI, 1864.

[2]) Ueber das Alter der Eisensteine bei Hohenkirchen. Nachrichten von d. k. Gesellsch. d. Wissensch. u. d. Georg - Augusts - Universität. Göttingen, 1883, p. 346.

an, da sich in einem Schachte im Dorfe direct über dem Eisenstein in glaukonitischem, thonigem Sand Bruchstücke von *Natica* cf. *Nysti* und *Cardita* cf. *tuberculata*, in noch höheren, dunklen Thonen desselben Profiles *Leda Deshayesiana* vorfanden.

Auf Taf. XXII, Fig. 10—11 habe ich besagten Tentaculiten zu zeichnen versucht. Es ist die Varietät *densecostatus* LUDW. des *T. maximus* LUDW. (Pal., XI, t. 50, f. 21). Auf 15 mm Länge konnte ich etwa 80 scharfe Ringe zählen. LUDWIG giebt als Maximum die Länge zu 23 mm, obere Weite 6 mm, Anzahl der Ringe 200 an. Die Spitze, welche nach LUDWIG in ein Knötchen enden soll, ist fast immer abgebrochen. Es liegen mir nur Abdrücke und Steinkerne vor, meistens plattgedrückt und mit nachträglichen Längsrissen. Fig. 10 ist der längste vorhandene Abdruck, Fig. 11 ein Steinkern in vierfacher Vergrösserung.

2. Glacialerscheinungen bei Magdeburg.

Von Herrn A. Schreiber in Magdeburg.

Da im Norden Magdeburgs die Kulm-Grauwacke nicht überall unter einer Decke von tertiärem Grünsande, sondern auch unmittelbar unter diluvialen Gebilden in nicht beträchtlicher Tiefe angetroffen wird, so konnte man erwarten, dass bei sich darbietender Gelegenheit in dieser widerstandsfähigen Felsmasse die wohl erhaltenen Spuren der Glacialzeit sich würden auffinden lassen. Diese Gelegenheit wurde in diesem Jahre durch die 5—7 Meter tiefen Kanalausschachtungen, welche im Norden und Westen des Grauwackegebietes zur Ausführung kamen, geboten. Im Nordwesten der Stadt (Ulrichsthor bis Eisenbahnübergang) durchschnitt der Ringstrassen-Kanal die Grauwacke, welche 100 m weit 3,5 m über die Kanalsohle emporragt, und sich dann nach B hin eindacht (vergl. das umstehende Längenprofil). Ueberall zwischen A und B, wo eine 1—2 m mächtige tertiäre Grünsand-Schicht die Grauwacke deckt, ist dieselbe bis 2,5 m Tiefe leicht zerbröckelnder Fels, der mit der Hacke zu bearbeiten ist; bei B jedoch waren die Felsen nicht allein vom Grünsande entblösst; sondern auch die bis dahin vorgefundene lockere Felsschicht war abgeschält, und in dem festen Gestein zeigten sich eingeschliffene Rinnen, und Rundhöckter ragten über das Grundwasser hervor, von denen zwei abzulösen waren, welche zahlreiche in Richtung W 6° S verlaufende Schrammen aufwiesen.

Da diese Schrammung hier an der Südseite des Grauwackenrückens gar zu sehr von der durch Wahnschaffe in dem nahe gelegenen Gommern gefundenen abwich, und da die meisten Geschiebe der den Felsen deckenden Grundmoräne darauf hinwiesen, dass auch hier die Verbreitung der Gletscher von Norden her erfolgt sein muss, versuchte ich an der Nordseite dieses Felsenrückens einen Punkt aufzufinden, an welchem man Gletscherspuren erwarten konnte; ein solcher bot sich 170 m nordwestlich vom Krökenthore dar. An dieser Stelle durchschnitt ein grosskörniges Conglomerat unter einem Winkel von 18° die geschichtete Grauwacke, welche in der Richtung W 6° S streicht und unter 68° steil nach S 6° O einfällt. Als 0,60 m hohe, steil aufgerichtete Wand überragt das Conglomerat die geschichteten

Profil durch die Westgrenze Magdeburgs von Nord nach Süd.

Buckauer Thor. Sudenburger Thor. Ulrichs-Thor. C B Eisenbahn. A

S. N.

Kulm-Grauwacke. Roth-liegendes. Mitteloligoc. Grünsand. Geschiebe-lehm. Feiner Sand. Farbiger Sand u. Kies. Börde-löss. Humus

A und B Fundorte der Glacialschrammen auf anstehendem Gestein.

C Fundort eines Grauwacken-Geschiebes mit 3 Schrammensystemen, welche sich unter 40°, 67° und 43° schneiden.

1 — 5 3 bis 6 m tiefe, lang gestreckte Ausbuchtungen des Grünsandes.

Felsmassen, welche einen grünen, sandigen Thon mit nussgrossen Geschieben als Deckschicht tragen. Leider sind die abgeschliffenen und gefurchten Schichtenköpfe zu zerdrückt, um grössere Platten abheben zu können; aber die kleineren Stücke waren noch wohl geeignet, die Gletscherspuren auf das schärfste erkennen zu lassen; dieselben stellten sich nicht nur in Form von Schrammen, sondern auch als glatte, förmlich ausgehobelte Rinnen dar und folgten in ihrer Richtung genau dem Streichen der Formation W 6° S, waren also dem am Südrande des Felsrückens aufgefundenen Rinnen und Schrammen gleich gerichtet.

Da das hier an anstehendem Gestein gewonnene Resultat sich nicht in den Rahmen der bisher anderwärts gesammelten Erfahrungen einfügen liess, und an keinem der hiesigen Punkte sich Anzeichen fanden, welche annehmen liessen, dass hier die von Skandinavien her in nord-südlicher Richtung vorrückenden Gletscher ihre Wegspur in den Felsen eingegraben haben; so war eine Erklärung dieser auffälligen Erscheinung nur von einer eingehenden Prüfung der besonderen örtlichen Verhältnisse dieser Gegend zu erhoffen. Folgende vier Gesichtspunkte erscheinen vielleicht bedeutsam genug, um eine solche Erklärung zu ermöglichen:

1. Wenn man als möglich voraussetzen darf, dass ein Theil des skandinavischen Gletscherstroms über die dänischen Inseln und die in diesem Theile der Ostsee schmäleren Wasserbecken schneller in das linkselbische Gebiet als andere Gletschermassen durch die offene weite Ostsee in das östlich davon belegene gelangen konnte, so ist auch die Möglichkeit einer verhältnissmässig schnelleren Ausbreitung dieser zuerst anrückenden Gletschermassen nach Osten zu in Form von gesonderten Gletscherströmen in Berechnung zu ziehen; denn nach Osten zu boten sich denselben weite Thalrinnen zwischen den W — O streichenden Felsenrücken der Grauwacke und des Rothliegenden und überdies ein nach Osten zu sehr abschüssiges Terrain, während dem Vorrücken des Gletscherstromes nach Süden beträchtliche Hindernisse, insbesondere die vorliegenden Höhenzüge im Wege standen. Die Abdachung der westlich von Magdeburg belegenen Gegend von Helmstedt bis Magdeburg und auch der darunter anstehenden Felsenrücken ist aus folgenden Angaben ersichtlich:

Von Amalienbad bei Helmstedt bis Ummendorf, im Gebiete des Bonebed - Sandsteins, fällt das Terrain auf eine Strecke von 2 Meilen von 180 m auf 156 m, also um 24 m; von Drakenstedt bis zur Westgrenze Magdeburgs auf eine Entfernung von nicht 3 Meilen von 155 m auf 54 m, also um mehr als 100 m, und von der Westgrenze Magdeburgs bis zum Elbbett auf eine

Entfernung von 1300 m um 13 m. Von Westen nach Osten zu dacht sich also auf 5 Meilen Entfernung der Boden mit den darunter anstehenden Felsmassen um 139 m ab.

2. Für Sonderströme, welche die grosse, das nordwestliche Deutschland überziehende Gletschermasse nach Osten sich abzweigen liess, zeugen auch die tiefen, in west-östlicher Richtung ausgepflügten Rinnen, von denen auf den beigefügten Längenprofil der zwischen Grauwacke- und Rothliegend-Höhenzügen im Untergrunde Magdeburgs eingebettete Grünsand 5 von drei bis sechs Meter Tiefe deutlich erkennen lässt.

3. Werthvoll für Deutung des Ursprunges dieser west-östlichen Schrammung ist gewiss auch das Vorkommen von Sandsteinblöcken und von weit hin horizontal sich fortziehenden Adern feinen Sandes in der Grundmoräne über der Grauwacke. In der Wand einer Baugrube fand ich 2 Sandsteinblöcke unmittelbar über der Grauwacke in einer 2.5 m mächtigen Lage grünen, sandigen Thons, von denen der eine in Breite 0,56 m und in Höhe 0,30 m, der andere 0,36 m und 0,40 m maass. Beide waren feinkörnig, hellgrau; der eine war sehr fest, von dem anderen liessen sich Handstücke leichter trennen. Bei Behandlung mit Säuren zeigten beide nur einen geringen Gehalt von löslicher Substanz. Es ist daher wohl keine andere Annahme zulässig, als dass diese Sandsteine aus dem im Westen jenseit der Aller befindlichen Gebiete des Bonebed stammen.

Das Vorkommen grosser Sandsteine in der Grundmoräne Magdeburgs, deren petrographischer Charakter dieselben als aus dem weiter westlich auftretenden Bonebed stammend ansprechen lässt, rechtfertigt die Frage, ob der besondere Glacialnebenstrom, bevor er über die Westgrenze der Börde nach Magdeburg gelangte, nicht bereits die nördlichen und nordwestlichen Schichten des Bonebed gestreift hat? Die von Wahnschaffe in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1880, niedergelegten Beobachtungen lassen dies vermuthen. Pag. 793 theilt er mit, dass er auf seinem Wege von Oebisfelde über Wahrstedt nach Velpke Bruchstücke des Bonebedsandsteins genau in der östlichen Fortsetzung der west-östlichen Schrammen verbreitet gefunden hat.

4. Die Spuren des westöstlichen Glacialstromes sind nicht auf Magdeburg beschränkt geblieben; wir finden dieselben auch im Bonebedgebiete vor. Wahnschaffe bezeichnet im Jahrgang 1880 dieser Zeitschrift die Richtung der WO-Schrammen bei Velpke im Mittel als W 5° S, dieselbe stimmt also fast überein mit der Schrammenrichtung der Grauwacke Magdeburgs = W 6° S.

Da die im anstehenden Gestein aufgefundenen Gletscherschliffe nur die Spuren eines W 6 ° S Glacialstromes aufwiesen, dagegen die Frage ungelöst liessen, ob auch der nord-südliche Hauptgletscherstrom auf den hiesigen Boden eingewirkt habe, blieb nur übrig, Beweismittel, wenn auch weniger ausschlaggebende in der südlich vom festen Gestein abgelagerten Grundmoräne zu suchen: Bei möglichst sorgfältiger Ueberwachung der Ausschachtungsarbeiten fanden sich wirklich südlich von der anstehenden Grauwacke in der Grundmoräne von C neben kleineren Grauwackenbrocken grössere scharfkantige Stücke dieses Gesteins und unter diesen ein vom Felsen abgebrochener Rundhöcker, der auf seiner abgeschliffenen Oberfläche 3 deutlich ausgeprägte Schrammensysteme erkennen lässt, welche sich unter 70°, 67° und 43° schneiden. Da dieser Rundhöcker in seiner Form denen ähnlich ist, welche anstehend gefunden wurden, so war es leicht, ihm die Richtung zu geben, welche er ehedem auf seiner Haftfläche einnahm. Es fand sich nun, dass das W 6 ° S System von Schrammen unter 67 ° geschnitten wird, dass sich also ein N 29 ° W

Richtung der Glacialschrammen bei Velpke, Magdeburg und Gommern.

Die W 6° S Schrammen bei Magdeburg sind an anstehendem Gestein beobachtet, die N 28° W und N 4° O Schrammen sind als nicht sicher angedeutet, da sie bisher nur an einem von festem Gestein losgerissenen Rundhöcker, der in der Grundmoräne noch scharfrandig gefunden wurde, bestimmt sind (p. 608).

System verzeichnen lässt. Bemerkenswerts erschien zugleich, dass sich die Schrammen dieses Systems auf den zerstörten und abgesplitterten Wänden des W 6° S Systems eingezeichnet haben, welcher Umstand zu dem Schlusse führen könnte, dass die N 29° W Glacial-Periode dem Andringen des W 6° S Glacialstromes folgte.

Da das W 6° S System auch noch von einer zweiten Gruppe Schrammen unter 110° durchschnitten wird, so lässt sich auch das Vorhandensein eines N 14° O Systems, also des auf dem anstehenden Gestein bisher unbemerkt gebliebenen nord-südlichen Stromes constatiren.

Da die zuletzt gezogenen Schlüsse sich nur auf Beobachtung an einem einzigen Geschiebe, nicht auf solche an anstehendem Gestein stützen, so dürfen sie einen nur sehr untergeordneten Werth beanspruchen; es ist jedoch bemerkenswerth, dass das so gefundene N 14° O System dem von WAHNSCHAFFE bei Gommern gefundenen N 6° O System, und Magdeburgs N 29° W System dem Gommern'schen N 25° W System sehr nahe kommen. (Die Uebersichtskarte der Glacialschrammen-Richtung dieser Punkte ist pag. 607 beigefügt.)

Der Nachweis der fast völligen Uebereinstimmung des west-östlichen Systems bei Velpke = W 5° S und Magdeburg = W 6° S beruht bei beiden auf Beobachtungen an anstehendem Gestein.

3. Ueber Obere Kreide-Bildungen an der hinterpommerschen Ostseeküste.

Von Herrn Aurel Krause in Berlin.

Von der Odermündung bei Dievenow zieht sich der Ostseestrand fast geradlinig und ununterbrochen in ostnordöstlicher Richtung bis zur Regamündung hin. Während anfangs Dünenbildungen das Diluvium grösstentheils verdecken, und dasselbe nur hin und wieder in einzelnen Abstürzen an den Rändern von Schluchten oder als ein niedriger Küstenwall erscheint, tritt es weiter ostwärts in der Nähe von Pustow als zusammenhängendes Steilufer von durchschnittlich 15—20 m Höhe auf, welches sich, nur von wenigen Schluchten unterbrochen, eine Meile weit bis nach Klein-Horst hin erstreckt. Ein schmaler, mit Geschieben bedeckter Vorstrand trennt dieses Steilufer vom Meere, dessen Brandungswellen bei starken nördlichen Winden seinen Fuss unmittelbar bespülen und ein Stück nach dem andern von ihm abreissen, sodass der schmale Fusspfad, der auf der Höhe meist hart am Absturze führt, alljährlich bald hier, bald da landeinwärts verlegt werden muss. Bekannt ist das Schicksal der alten Kirche von Hoff; die dem Verfall anheimgegebene Ruine ist jetzt kaum noch einen Fuss breit vom Rande des Steilabfalles entfernt. Auch der Leuchtthurm von Klein-Horst hat durch kostspielige Uferbauten geschützt werden müssen, um nicht einem ähnlichen Schicksal zu verfallen. Dieser Leuchtthurm steht nahe dem westlichen Ende des Steilufers, welches sich hier noch bis zu einer Höhe von 22 m über dem Meeresspiegel erhebt. Weiter nach Westen, bis zur Regamündung und über dieselbe hinaus, begrenzen wieder Dünenbildungen den Strand. Landeinwärts wird die eben beschriebene Küstenstrecke durch ein breites Bruch abgeschieden, das Cammin-Treptower Bruch, welches von verschiedenen Seiten als ein ehemaliger versumpfter Oderarm angesprochen worden ist, und von dem sich eine Fortsetzung über den Kamper See hinaus bis nach Kolberg erstreckt[1]).

[1]) Näheres über die geographischen Verhältnisse dieser Küstenstrecke in einem Aufsatze von Paul Lehmann: Das Küstengebiet Hinterpommerns. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk., 1884, Bd. XIX, p. 332.

Das Cammin-Treptower Bruch.

a Kreidethone und Glaukonitmergel von Revahl.
b Bohrloch von Klein-Horst[1]).
c Weisser Jura von Fritzow.
d Brauner Jura von Soltin.
e Brauner Jura von Gristow.

Gelegentlich einer Strandwanderung längs des oben erwähnten Steilufers zog in unmittelbarer Nähe des auch als Badeort besuchten Fischerdorfes Revahl eine Stelle meine Aufmerksamkeit auf sich, an welcher der im Allgemeinen mit einer einzigen Böschung zum Meere abfallende Uferwall durch ausgedehnte Rutschungen zerstört ist, durch die weite, halbkreisförmige, mit Sanddorn, *Hippophae rhamnoides*, bewachsene Ausschartungen entstanden sind. Eine nähere Untersuchung zeigte, dass der an dieser Stelle sich findende dunkle Thon, welcher bei oberflächlicher Betrachtung sich von dem Diluvialthon der benachbarten Gehänge kaum unterscheidet, organische Reste führt, Foraminiferen und feine Kalkstäbchen, die Ueberbleibsel zerfallener, dickschaliger, Inoceramen-artiger Muscheln. Dieses Thonlager, dessen Fuss unter das Meeresniveau herabreicht, lässt sich auf 200 bis 300 Schritt[2]) hin verfolgen. Eine Schichtung habe ich in dem-

[1]) Der südlich Kl.-Horst gelegene See ist der Eiersberger S., nicht Einsberger S.

[2]) Diese und die folgenden Zahlenangaben über die Ausdehnung der hier auftretenden Schichten beruhen nur auf oberflächlichen Schätzungen, da eintretendes ungünstiges Wetter und der Ablauf meiner Ferienzeit mich daran verhinderte, eine genaue Aufnahme der Oertlichkeit zu machen.

selben nicht wahrgenommen, stellenweise mehr oder weniger deutlich geschieferte, plattenförmige Absonderungen von geringer Grösse, welche jedoch unregelmässig gelagert sind. Die chemische Untersuchung einer lufttrockenen Probe ergab folgende Zusammensetzung:

SiO_2	53,7	pCt.
Fe_2O_3	0,3	„
Al_2O_3	14,4	„
CaO	9,8	„
CO_2	7,2	„

Glühverlust, abzüglich der Kohlensäure 9,2 pCt.

Ausserdem kleine Mengen von Magnesia, Phosphorsäure und Alkalien, welche nicht bestimmt wurden.

Ziemlich zahlreich finden sich in diesem Thone Schwefelkiesknollen eingelagert, auch enthält er viele kleine Glimmerschüppchen. Von den oben erwähnten organischen Resten sind bei der gänzlichen Zertrümmerung der Muschelschalen nur die Foraminiferen zu einer Bestimmung geeignet. Wie die Untersuchung einer grösseren Zahl von Proben, welche von Herrn Schacko freundlichst ausgeführt wurde, ergab, finden sich ihre Schalen in dem ganzen Thonlager gleichmässig in wenigen aber gut erhaltenen Arten verbreitet. Aus der weiter unten mitgetheilten Liste derselben ergiebt sich ihre Zugehörigkeit zur Oberen Kreide.

Fast in seiner ganzen Ausdehnung ist das Thonlager, welches sich bis zu einer Höhe von etwa 10 m über dem Meeresspiegel verfolgen lässt, unmittelbar vom Diluvium bedeckt. Nur auf seiner westlichen, Revahl zugekehrten Seite ist eine kaum einen Meter mächtige glaukonitreiche Mergelschicht zwischengelagert, welche zahlreiche organische Reste führt, namentlich Belemniten, Spongien, die theilweise in Phosphorit[1]) umgewandelt sind, kleine, der *Ostrea Hippopodium* verwandte Austern und Bruchstücke von Inoceramen. Sehr reich ist diese Schicht an Foraminiferen; in den untersuchten Proben fanden sich 55 Arten, ausserdem noch 11 Ostracoden-Formen und ein vereinzeltes Stück einer Koralle[2]).

---

[1]) Die chemische Untersuchung ergab das folgende Resultat:

in verdünnter Salpetersäure unlöslicher Rückstand .	6,0	pCt.
P_2O_5	22,1	„
CaO	45,8	„

[2]) Da ich nur kurze Zeit dem Aufsuchen dieser Reste habe widmen können, so ist es nicht zweifelhaft, dass eingehendere Unter-

Von besonderer Wichtigkeit für die Altersbestimmung sind jedoch die Belemniten, von denen mehrere wohl erhaltene, mit Alveolen versehene Scheiden, allerdings nur in Bruchstücken, gefunden wurden. Dieselben sind meist von geringer Grösse, in ihrem oberen Theil fast cylindrisch oder nach dem Alveolarende zu durch seitliche Zusammenpressung etwas verjüngt. Diese Verjüngung tritt besonders deutlich bei dem stärksten der aufgefundenen Exemplare hervor. Am Alveolarende betragen Längs- und Breitendurchmesser desselben 10 resp. 9 mm, 3,5 mm weiter abwärts beide 10 mm. Am unteren Ende sind die jüngeren Exemplare fast kegelförmig zugespitzt, die älteren stumpf abgerundet. Vom Alveolarende gehen ferner 2 breite, allmählich sich verschmälernde Furchen aus, welche die Rückseite der Schale wulstartig hervortreten lassen und schliesslich in Gestalt von 2 schmalen Doppelfurchen, den Dorsolateralfurchen, bis zur Spitze verlaufen, kurz vor derselben sich etwas nach vorn biegen und in mehrere Aeste ausstrahlen. Ausserdem finden sich 2 schräg verlaufende, wie geritzt erscheinende Furchen, die Lateralfurchen, zu beiden Seiten des Alveolarendes und über die ganze Oberfläche zerstreut kurze längliche Eindrücke. Die Alveole ist niedrig, etwa halb so tief als der Durchmesser der Scheide, nur in der Mitte sich als enger Cylinder noch etwas tiefer senkend. Sie hat einen ovalen Querschnitt, einen fast bis zur Basis reichenden Schlitz auf der vorderen und einen weniger tiefen Ausschnitt auf der hinteren Seite.

Die eben angeführten Merkmale beweisen die Zugehörigkeit unserer Form zu der von Schlüter als *Belemnites (Actinocamax) westphalicus* beschriebenen Art, einer Leitform des Emscher Mergels, und der in das gleiche Niveau gestellten Arnager Kalke und Grünsande von Bornholm. Danach werden auch die Glaukonitmergel von Revahl als ein Aequivalent der genannten Kreidebildungen anzusehen sein.

Dass die bei Revahl anstehend gefundenen Kreideschichten in grösserer Ausdehnung unter einer verhältnissmässig dünnen Diluvialdecke verbreitet sind, wurde durch eine Bohrung erwiesen, welche in dem $^1/_2$ Meile östlich von Revahl gelegenen Fischerdorf Klein-Horst während meines Aufenthalts daselbst betrieben wurde. Das Bohrloch befand sich am Ostende von Klein-Horst, etwa 4 m über dem Meeresniveau, nahe den Stranddünen auf

suchungen hier eine weit reichhaltigere Fauna werde kennen lehren. Ebenso dürften sich auch in den jedenfalls versteinerungsarmen Thonen bei eifrigem Suchen ausser Foraminiferen und Ostracoden noch andere Petrefacten finden lassen. Undeutliche Reste derselben habe ich mehrfach beobachtet, auch ein kleines Fischzähnchen.

einem einer Frau Müller gehörigen Grundstück. Die Ergebnisse der nach dem sogenannten Spülverfahren auf Sohle betriebenen Bohrung waren nach den mir gemachten Mittheilungen und den von mir untersuchten Proben folgende:

0— 3 m:	Sand,
3— 4 m:	Torf[1]),
4— 6 m:	Sand,
6— 12 m:	grüner Thon,
12— 35 m:	grauer Thon,
35— 67 m:	weisse Kreide mit Feuersteinen,
67—110 m:	grauer Thon mit Foraminiferen.

Die Bohrung sollte noch etwa 20 m tiefer geführt werden, doch habe ich über die weiteren Ergebnisse Nichts erfahren (vgl. p. 620). Die der Kreideschicht entnommenen Proben zeigten eine sehr gleichmässige Ausbildung von weisser Kreide mit zwischengelagerten hellen Feuersteinbänken. Organische Reste waren in dieser Schicht nur sehr spärlich enthalten, einige Foraminiferen und Ostracoden und eine kleine Brachiopode. — Eine Reihe von Proben aus der unter der Kreide liegenden Thonschicht ergab die wesentliche Uebereinstimmung derselben mit den anstehenden Thonen von Revahl. Auch diese Thone sind glimmerreich und enthalten die Reste von Inoceramen in Form von zahlreichen winzigen Kalkstäbchen, ferner Ostracoden und Foraminiferen, welche aber nur in der tiefsten Schicht einen etwas grösseren Formenreichthum darbieten. Eine geringe Verschiedenheit zeigt sich in der Färbung, die Thone von Revahl sind fast durchgängig dunkler als die von Horst. Auch die Zusammensetzung der beiderseitigen Foraminiferen - Faunen ist eine etwas abweichende. — Die Glaukonit führende Mergelschicht wurde in dem Bohrloch

[1]) Das Vorkommen von Torf am Ostseestrande in und unter dem Meeresniveau hat schon mehrfach die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Häufig fand ich grosse Torffladen am Strande ausgeworfen, und in der Nähe der Rega-Mündung sah ich auch eine unmittelbar von den Meereswogen bespülte Torfbank, welche starke Baumstämme einschloss. Geinitz sieht in ähnlichen Vorkommen an der mecklenburgischen Küste einen Beweis für eine während der Alluvialzeit stattgehabte Senkung des Landes (diese Zeitschrift, XXXV, p. 301). Nach Boll entstammen diese Torfe ehemaligen Haffbildungen, die durch das Hereinbrechen des Meeres zerstört worden sind. Auch die Verhältnisse an der von mir begangenen Küstenstrecke, namentlich der offenbare Zusammenhang dieser Küstentorfe mit den Torfbildungen des Cammin-Treptower Bruches und die noch in der Gegenwart stattfindende, mit keiner nachweisbaren Niveauverschiebung verbundene Abrasion der Küste, scheinen die Hypothese einer Senkung derselben wenigstens für die Erklärung dieser Torfbildungen unnöthig zu machen.

nicht angetroffen, die Thone lagen vielmehr unmittelbar unter der weissen Kreide. Trotzdem wird man an dem Zusammenhang der Thone von Revahl mit denen von Kl.-Horst nicht zweifeln dürfen, wenn auch bei dem geringen Anhalt, welchen die wenigen Foraminiferen-Arten bieten, eine genaue Parallelisirung und Altersbestimmung dieser Schichten nicht möglich ist. Auch das Alter der in Kl.-Horst erbohrten weissen Kreide lässt sich aus den in ihr enthaltenen spärlichen Resten nicht bestimmen. Ihrer petrographischen Beschaffenheit nach gleicht sie aber der Rügener Schreibkreide. Die ihr unmittelbar unterliegenden Thonschichten aber dürften vielleicht nur als eine besondere Faciesbildung des durch den Glaukonitmergel von Revahl dargestellten Emscher aufzufassen sein. Jedenfalls beweisen die bei Revahl zu Tage tretenden und bei Kl.-Horst erbohrten Formationsglieder die beträchtliche Ausdehnung und Mächtigkeit der daselbst unter der Diluvialdecke vorhandenen Kreidebildungen. Vielleicht entstammt auch ein Theil der ausserordentlich zahlreichen Kreidegeschiebe, welchen man dort am Strande begegnet, und welche sich theils als harte, graue Kreide, ähnlich dem Saltholm-Kalk, darstellen, theils sandig glaukonitisch sind, wie der Arnager Grünsand, zerstörten Schichten dieses Kreidelagers. Desgleichen dürften auch manche der im Binnenlande zerstreuten Kreidegeschiebe hier ihren Ursprungsort haben. *Actinocamax westphalicus* ist mehrmals in Geschieben beobachtet worden. Der Freundlichkeit von Herrn Prof. Remelé verdanke ich die Einsicht der in seiner reichen Geschiebesammlung befindlichen Stücke dieser Art; wenigstens eins derselben, ein glaukonitreicher Mergel mit einem kleinen *Actinocamax westphalicus* gleicht ungemein dem Glaukonitmergel von Revahl.

Ueber die in den Kreidebildungen von Revahl und Kl.-Horst beobachteten Foraminiferen und Ostracoden

von Herrn G. Schacko in Berlin.

Das mir von Herrn Dr. Aurel Krause zur Untersuchung auf Foraminiferen freundlichst anvertraute Material bestand in mehreren Proben von verschiedenen Stellen des Thonlagers und Glaukonitmergels von Revahl und in 8 Bohrproben aus dem Bohrloch von Kl.-Horst, von welchen eine der Kreide, die übrigen der darunter liegenden Thonschicht entstammten. Die in diesen Proben enthaltenen Foraminiferen und Ostracoden zeigten im Allgemeinen einen günstigen, zur Bestimmung ausreichenden Erhaltungszustand. Den grössten Reichthum an Arten sowohl wie an Individuen lieferte der Glaukonitmergel, die Thone ergaben

nur wenige, zum Theil allerdings in ziemlicher Häufigkeit auftretende Formen, am ärmsten erwies sich die Kreide. Die folgende Aufzählung der beobachteten Arten giebt ihre Verbreitung in den einzelnen Schichten an, zugleich ihr etwaiges Vorkommen in der Rügener Schreibkreide sowohl, wie in dem Ober- und Unter-Senon Westfalens.

Anstehendes Lager von Revahl in Pommern			Rügen: Schreibkd nach Marsson.	Ober Senon Westfalens, n. Reuss.	Unter Senon Westfalens n. Reuss.	Bohrloch Klein-Horst in Pommern.							
						Weisse Kreide.	Thon.						
							Meter. Tiefe.						
Foraminifera.	Glaukonitmergel.	Dunkler Thon.				35-65	70	75	88	90	100	105	110
1. *Miliolina Kochi* Reuss	+	—	—	—	—					—		—	—
2. *Textilaria concinna* Reuss	+		—	+	—	—	—			—	—	—	—
3. — *conulus* var. *pupa* Reuss	+	—	+	+	+	—	—			—	—	—	+
4. — *striata* Ehrenbg.	+	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+
5. — *flexuosa* Reuss	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+
6. *parallela* Reuss	+		—	—	—		—			—	—	—	
7. *Gaudryina rugosa* d'Orb.	+	—	—	+	+	—				—	—	—	+
8. — *oxycona* Reuss	+	+	+	+	+	—						—	—
9. *Verneuilliana triquetra* von Münster	+	—	+	—			—	+		—		—	—
10. *Bulimina acuta* Reuss	+	—	+	—	—		—	+		—	+		+
11. — *polystropha* Reuss	+	—	—	—	—	—	—	—		—	—		—
12. - *intermedia* Reuss = *Murchisonia* d'Orb.	+	—		+	+	—			—			—	—
13. — *ovulum* Reuss	+	—	+	+	+	—	+	+		+	+	+	+
14. — *globularis* Reuss	+	—	+			—	—					—	—
15 — *obliqua* = *Pressli* Reuss	+	—	+	+	+	—	—				—	—	+
16. *Virgulina squamosa* d'Orb.	+	—	—	—	—				—	—	—	—	—
17. *Bolivina linearis* Ehrbg.	+	—	+	—	—	—	—	+			—	—	—
18. *tegulata* Reuss	+	—		—	—	—				+		—	+
19. *Lagena hispida* Reuss	+	—		—	—	—	—			—		—	
20. — *globosa* Walk.	+	—	+	—	—	—	—	—		—	—	—	
21. — *apiculata* Reuss	+	—	+		—	—	—	—			—	—	—
22. — *Isabella* d'Orb. = *costata* Williams.	+		+	—	—	—	—			—		—	—
23. *Nodosaria obscura* Reuss	+	—	—	+	—	—	—		—	—	—		
24. *affinis* Reuss	+		—	—	—		—		—	—		—	—
25. *oligostegia* Reuss	+	—	+	+			—	—	—		—	—	—
26. *aspera* Reuss	+	—			—		—	—			—		—
27. — *annulata* Reuss	—	—	—	+	—	—	+	+		+	—	+	—
28. — (*Dentalina*) *communis?* d'Orb.	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—
29. — — *cylindroides* Reuss	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—
30. — — *subrecta* Reuss	+?	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31. *Cristellaria rotulata* Lamk.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32. — *secans* var. *rotulata?* Rss.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—

Anstehendes Lager von Revahl in Pommern.			Rügen Schreibkd nach Marsson	Ober Senon Westfalens n. Reuss	Unter Senon Westfalens n. Reuss	Bohrloch Klein-Horst in Pommern.							
						Weisse Kreide.	Thon.						
						Meter. Tiefe							
Foraminifera.	Glaukonit-mergel.	Dunkler Thon.				35-65	70	75	88	90	100	105	110
33. *Cristellaria navicula* D'ORB.	—	+	+	—	+	—	—	—		+	—	—	—
34. — *nuda* REUSS	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35. — *recta* REUSS	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36. — *lepida* REUSS	+	—	—	-	-	—	—	—		—	—	—	—
37. — *megapolitana?* REUSS	+	—					—	—	—	+	—	—	+
38. — *compressiuscula* MARSSON	-		+		-		—		+		—	—	—
39. — *foliacea* MARSSON	+	—	+		—					—	-	-	—
40. — *arcuata?* D'ORB.	—	—	-	-	—	—	—	—	—	+	—	—	—
41. *Pleurostomella subnodosa* REUSS	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
42. *Lingulina pygmaea* REUSS	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43. *Marginulina elongata* D'ORB.	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+
44. — *bullata* REUSS	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45. *Vaginulina bicostulata?* REUSS	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46. *Flabellina rugosa* D'ORB.	+	—	+	+	+	-	—	—	—	—	—	—	+
47. — *cordata* REUSS	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
48. *Frondicularia Goldfussi* REUSS	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
49. — *striatula* REUSS	+	—	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+	—
50. — *angustata* REUSS	—	+	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
51. — *marginata* REUSS	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—
52. — *tenuis* REUSS	—	—	-	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—
53. — *apiculata* REUSS	+	—	—	—	—	—	—	—		-	+	—	—
54. — *angustissima* REUSS	—	—	+	+	—	—	—	—		—	+	—	—
55. — *mucronata* REUSS	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
56. *Ramulina* sp.[1]	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	+

[1]) Sowohl in dem Thon von Revahl, als auch in den meisten Bohrproben von Kl.-Horst finden sich längliche, schlauchförmige, nach beiden Seiten sich zuspitzende Gebilde, deren Oberfläche mit unregelmässig vertheilten Dornen besetzt ist, und mit ihnen zusammen ähnlich bewehrte, dünne Röhrchen, die an Länge die ersteren stets übertreffen. Ich glaube diese gerade nicht häufigen Bruchstücke, welche ich schon früher in der Rügener Kreide beobachtet habe, auf *Ramulina* beziehen zu dürfen, ein Genus, welches von BRADY für eine recente Form aufgestellt ist, die er im Quart. Journal of Micr. Science, Vol. XIX, No. 5, 1879, t. 8, f. 33 als *Ramulina globifera* beschreibt und abbildet. Er nimmt hierbei auf eine *Ramulina* Bezug, welche RUP. JONES in der englischen Kreide auffand und welche mit unserer Art ident sein dürfte. Leider finden sich in den durchsuchten Proben keine zusammenhängenden Glieder, was bei der grossen Zerbrechlichkeit der Art erklärlich ist. Indessen habe ich im mittleren Lias von Gotha zusammenhängende Glieder einer noch zarteren *Ramulina*-Art beobachtet, bei welcher die blasenförmigen Glieder eine mehr rundliche Form, ebenso wie bei der recenten *Ramulina globosa* zeigen und die Verbindungskanäle ästig und gabelförmig sind.

Anstehendes Lager von Revahl in Pommern. — *Foraminifera.*	Glaukonit-mergel.	Dunkler Thon.	Rügen: Schreibkd. nach MARSSON.	Ober-Senon Westfalens n. REUSS.	Unter-Senon Westfalens n REUSS.	Bohrloch Klein-Horst in Pommern. — Weisse Kreide. — Meter. Tiefe. 35-65	Thon. — Meter. Tiefe. 70	75	88	[illegible]	100	105	110
57. *Polymorphina gibba* D'ORB. .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58. *Globigerina trochoides* REUSS	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
59. — *cretacea* D'ORB.	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+
60. — *marginata* D'ORB. . . .	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
61. *Discorbina exculpta* REUSS .	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
62. — ? *mamilla* var. *parisiensis* D'ORB.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
63. — (*Rotal.*) *polyraphes* REUSS	+	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—
64. — — *ammonoides* REUSS .	+	+	—	+	—	+	—	—	+	—	+	—	+
65. *Truncatulina moniliformis* (*Pulvinulina*) REUSS . . .	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66. — (*Rotal.*) *Boueana* D'ORB.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
67. *Pulvinulina Partschiana* D'ORB.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
68. — *Micheliniana* D'ORB. . .	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
69. — *Karsteni* REUSS . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70. *Rotalia umbilicata* var. *nitida* D'ORB.	+	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
	55	11	[illegible]	29	20	2	7	11	7	15	12	7	19

Anstehendes Lager von Revahl in Pommern. — *Ostracoda.*	Glaukonit-mergel.	Dunkler Thon	Rügen: Schreibkd nach MARSSON	Senon anderer Gebiete n REUSS.	Bohrloch Klein-Horst in Pommern. — Meter Tiefe. 35-65	Thon. — Meter Tiefe. 70	75	88	90	100	105	110
1. *Bairdia subdeltoidea* v. MÜNSTER	+	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—
2. *Cytherina modesta* = *acuminata* REUSS	+	—	+	+	—		+		+	—	—	—
3. — *angusta* REUSS . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
4. — *acuminata* REUSS . . .			—	—		—			+	—	—	—
5. *Cythere ornatissima* var. (*Cyt. Edwardsi?*) REUSS	+			—		—	—	—	—			
6. — *ornatissima* REUSS . . .	+	—	+	+	—	+	+	—	+	—	—	+
7. — *ornata* BOSQUET	+	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+
8. — *acutiloba* MARSSON . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
9. — *cornuta* RŒMER	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anstehendes Lager von Revahl in Pommern. Ostracoda.	Glaukonit-mergel	Dunkler Thon.	Rügen: Schreibkd. nach Marsson.	Senon anderer Gebiete n. Reuss.	Bohrloch Klein-Horst in Pommern. Thon. Meter. Tiefe. 35-65	70	75	88	90	100	105	110
10. *Cythere tricornis* Bornemann .	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. — *Kochi* Reuss = *C. punctata* Reuss	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12. *Cytherella Münsteri* = *parallela* Reuss	+	+	+	+	—	—	+	—	+	—	—	+
18. — *Williamsoniana* = *leioptycha* Reuss	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+
14. *Cytherina ovata* Rœmer . .	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+
15. — *reniformis* Bosquet . . .	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Summa	11	3	11	6	1	1	4	1	10	—	1	5

Von anderen in den Schlemmrückständen beobachteten Resten ist namentlich ein kleiner Schwamm wegen seiner Häufigkeit zu erwähnen, der vielleicht zu *Amorphospongia globosa* v. Hagenow zu stellen ist. Er ist von kugeliger oder linsenförmiger, etwas oval gedrückter Form mit einem Durchmesser von 0,5 mm und einer Dicke von 0,3—0,4 mm. Seine Oberfläche ist mit kleinen Warzen besetzt. Ausserdem finden sich noch vielfach kleine, mit erhöhtem Rand versehene, dünne Scheiben, welche von Säuren nicht angegriffen werden.

Es bleibt nun zu untersuchen, in wie weit die beobachteten Formen eine Altersbestimmung der sie einschliessenden Schichten erlauben. Bei der grossen verticalen Verbreitung dieser Mikrofauna wird man freilich eine scharfe Begrenzung nicht erwarten dürfen und sich mit einer grösseren oder geringeren Wahrscheinlichkeit begnügen müssen.

Von den 55 Arten des Glaukonitmergels finden sich 24 in der Rügener Schreibkreide, 17 im Untersenon Westfalens. Danach würde sich unsere Fauna der der obersenonen Kreide-Bildungen nähern. Doch darf man auf die Zahlenverhältnisse allein kein allzu grosses Gewicht legen, da die verschiedenen Kreidefaunen sehr ungleichmässig untersucht sind, und gerade die Foraminiferen der Rügener Kreide durch die schönen und fleissigen Arbeiten Marsson's zu den best bekannten gehören. Etwas anders stellt sich auch die Sache, wenn man auf die Verbreitung einzelner Arten eingeht. Marsson selbst

führt 2 Species an, *Discorbina globosa* und *Lituola ovata*, die bisher nur in der Rügener Kreide nachgewiesen und in dieser so häufig und charakteristisch sind, dass man sie als Leitfossilien derselben bezeichnen kann. Beide Formen fehlen aber dem Glaukonitmergel von Revahl und den unterliegenden Thonen völlig, ebensowenig liessen sie sich in den Bohrproben von Klein-Horst nachweisen. Andererseits enthält der Glaukonitmergel von Revahl einige Arten, die bisher nur aus turonen Ablagerungen bekannt sind, so *Frondicularia tenuis* und *Fr. apiculata*, *Lingulina pygmaea* und *Miliolina Kochi*, welche letztere in einer nicht unbedeutenden Anzahl von Individuen auftritt[1]). Diese Formen weisen also auf ein tieferes Niveau hin und dienen somit zur Bestätigung der an anderem Orte (pag. 612) aus den Belemnitenresten gezogenen Folgerung, dass unsere Ablagerungen an die Basis des Untersenon zu stellen sind.

Die Thone von Revahl haben im Ganzen nur 11 Foraminiferen- und 3 Ostracoden-Arten geliefert, von ersteren sind 5, von letzteren 2 auch in dem Glaukonitmergel enthalten. Auffällig ist das Vorkommen zweier bekannter Arten der Tertiärformation, *Pulvinulina (Rotalina) Partschiana* D'ORB. und *P. Boueana* D'ORB. Da die Thonschichten *Globigerina cretacea* und *Gl. marginata* in grosser Zahl und noch andere Kreidespecies, wie *Cristellaria rotulata* LAM., enthalten, so ist an dem cretaceischen Alter derselben nicht zu zweifeln. Man könnte zur Erklärung dieses überraschenden Vorkommens vielleicht an eine Einschlämmung aus Tertiär denken; indessen tritt die eine der genannten Formen, *Pulvinulina Partschiana*, in so ausserordentlicher Fülle auf, zugleich in so schöner Entwicklung und Erhaltung, wie ich sie selbst im Tertiär nur selten beobachtet habe. Man wird also zu dem Schluss genöthigt, dass beide Formen eine grössere verticale Verbreitung besitzen. als früher bekannt war. *Rotalina Boueana* findet sich übrigens nur selten, die breiten Kammerleisten sind oft sehr corrodirt und nicht gut zusammenhängend.

Die weisse Kreide aus dem Bohrloch von Kl.-Horst hat nur 2 Foraminiferen- und 2 Ostracoden-Arten geliefert. Aus dem in 65 m erbohrten und bis zu 110 m durchsunkenen Thonlager konnten im Ganzen 35 Foraminiferen- und 11 Ostracoden-Arten bestimmt werden. Die wenigen Formen der weissen Kreide lassen keine Schlussfolgerung zu. Von den 35 Foraminiferen-Arten des

[1]) In der Rügener Schreibkreide sind Miliolinen bisher überhaupt noch nicht gefunden, ebensowenig in der westfälischen Kreide; sie finden sich dagegen im Turon von Mecklenburg bei Basdorf und Dömitz, wie auch im Pläner Sachsens.

darunter liegenden Thonlagers sind 26 auch in dem Thon und Mergel von Revahl enthalten, von den 11 Ostrakoden-Arten 8. Da nun auch in petrographischer Beziehung der Thon von Kl.-Horst dem von Revahl im Wesentlichen gleicht, so wird man berechtigt sein, die beiden Vorkommen als Theile eines und desselben mächtigen Thonlagers anzusehen; auffallend bleibt nur, dass die oben erwähnten Tertiär-Foraminiferen von Revahl, *Pulvinulina Partschiana* und *P. Boueana*, in keiner der Bohrproben enthalten waren. Fassen wir nun die Foraminiferen-Fauna der beiden als gleichaltrig vorausgesetzten Thone zusammen, so ergeben sich 39 Arten, von denen 24 auch im Glaukonitmergel enthalten, 15 dem Thon eigenthümlich sind. Ob durch diese letzteren, wie es wahrscheinlich ist, nur eine verschiedene Facies, vielleicht eine Tiefseebildung, repräsentirt wird, wofür auch das gänzliche Fehlen von Bryozoenresten sprechen dürfte, oder ob die Thone einer geologisch älteren Bildung, etwa schon dem Turon, angehören, muss für jetzt noch unentschieden gelassen werden.

Nachtrag. Wie ich nachträglich in Erfahrung gebracht habe, ist die Bohrung in Kl.-Horst noch bis in den November hinein fortgesetzt worden. Man hat eine Tiefe von 280 m erreicht, ohne die in 65 m erbohrte Thonschicht zu durchsinken. Es heisst, dass im nächsten Frühjahr die Bohrarbeiten wieder aufgenommen werden sollen.

4. Ueber vermeintliche Dendrodonten.

Von Herrn H. TRAUTSCHOLD in Breslau.

Hierzu Tafel XXIII—XXV.

Vor Kurzem ist über die „Dendrodonten des devonischen Systems in Russland" eine eingehende vergleichend anatomische Studie des Dr. med. ROHON erschienen (Mém. de l'acad. de St. Pétersbourg, VII, t. 36, No. 14, 1889), welche, auf vorzüglich erhaltenes Material gegründet, weiteres Licht über diese interessante Familie paläozoischer Fische verbreitet. Die Schrift ist für mich persönlich um so anregender, als ich selbst zwei Mal den Ort, von welchem die meisten der von Dr. ROHON beschriebenen Dendrodonten-Reste stammen (Juchora am Sjass), besucht habe, und die dort gesammelten Fischreste schon mehrmals Anlass zu kleinen Mittheilungen von mir gegeben haben.

Resultat der Untersuchungen des Dr. ROHON ist, dass die Dendrodonten nicht, wie bisher angenommen, zu den Ganoiden, sondern zu den Dipnoërn gezählt werden müssen. Ungeachtet der äusserst sorgfältigen Behandlung des Stoffes durch Dr. ROHON giebt es doch einige Punkte in seiner höchst verdienstlichen, mühevollen Arbeit, die der weiteren Klärung bedürftig scheinen, und da auch in meiner Sammlung sich einiges, wenn auch kärgliches Material befindet, was möglicher Weise zu grösserer Bestimmtheit in der Deutung der Körpertheile der Dendrodonten führen könnte, so erlaube ich mir an der Hand desselben einige Zweifel zu beseitigen und das als neu Befundene darzulegen.

In der Besprechung der verschiedenen Körpertheile der Dendrodonten folge ich der von Dr. ROHON beobachteten Reihenfolge.

Die Schuppen: Die der Beschreibung des genannten Herrn zu Grunde liegenden Schuppen von *Dendrodus* stammen von dem Flusse Aa und von Neuhausen in Livland. Die im Museum des Petersburger Berg-Instituts von diesen Oertlichkeiten herrührenden Schuppen waren von Prof. v. MÖLLER als *Dendrodus*-Schuppen bestimmt. Es muss auffallen, dass von den genannten

Orten noch nicht Theile des Kopfes entdeckt sind, die doch viel widerstandsfähiger sind als jene Schuppen. Es muss noch mehr auffallen, dass von Juchora am Ufer des Sjass von jenen Schuppen noch nichts bekannt ist, während hier gerade Theile des Kopfes augenscheinlich nicht zu den Seltenheiten gehören. Ferner sind bei Juchora die Schuppen von *Holoptychius* häufig, Schuppen, die nicht dicker und nicht weniger zerbrechlich sind, als die angeblichen von Dr. ROHON beschriebenen *Dendrodus*-Schuppen von der Aa und Neuhausen. Nichtsdestoweniger hält der genannte Verfasser die letzteren für Schuppen von Dendrodonten, weil der mikroskopische Bau der Schuppenzähnchen mit dem der Zähne der Mundhöhle von *Dendrodus* im Wesentlichen übereinstimmt. Der histiologische Bau der Körpertheile ist gewiss von grosser Wichtigkeit, ob er aber immer entscheidend für die Zusammengehörigkeit räumlich weit von einander getrennter Fragmente von paläozoischen Fischknochen ist, dürfte doch einigem Zweifel unterworfen sein. Dass hierbei Vorsicht nöthig ist, beweisen die vorzüglichen Abbildungen der Dünnschliffe PANDER's. So finde ich eine Abbildung (auf t. 6, f. 14 seiner Ctenodipterinen des devonischen Systems) eines horizontalen Dünnschliffs von einem Gaumenknochen des *Holobus Kiprijanovi*, welche sehr ähnlich ist der f. 15, t. 2 in Dr. ROHON's Abhandlung. Auch die f. 12 und 13 jener PANDER'schen Tafel haben ihre Analoga auf der citirten Tafel ROHON's. Desgleichen finde ich nichts absonderlich Charakteristisches in dem Flachschliffe einer *Dendrodus*-Schuppe, der t. 2, f. 13 von Dr. ROHON abgebildet ist, denn eine ähnliche Anordnung der Lamellen und der Knochenkörperchen um die Kanäle ist nichts Ungewöhnliches, wie schon die oben citirte f. 14, t. 6 der Ctenodipterinen beweist und auf f. 10, t. 5 der verticale Schnitt einer Schuppe von *Osteolepis macrolepidotus* sehr gut demonstrirt (die Saurodipterinen etc.). Das sind also Aehnlichkeiten der Structur bei ganz verschiedenen Familien der devonischen Fische [1]). Aber es ist nicht allein die Frage, ob die von Dr. ROHON beschriebenen Schuppen den Rumpf des *Dendrodus* bedeckt haben, sondern ob überhaupt der Rumpf von einem Schuppenpanzer bedeckt war. Bei den meisten devonischen Fischen, mit Ausnahme der sogen. Dendrodonten ist der Schädel mit mehr oder weniger zahlreichen Knochenplatten bekleidet, und der Rumpf eben dieser Fische ist auch mit Schuppen bedeckt. Der „Dendrodonten"-Schädel allein

[1]) Selbst bei den Labyrinthodonten begegnet man einer ähnlichen Structur der Knochen, wie f. 1 und 2, t. II meiner Arbeit „Die Reste permischer Reptilien" beweisen.

besteht, so weit bekannt, aus einem Stück. Eine Nöthigung zu dem Schlusse, dass sie Schuppenfische seien, weil die übrigen devonischen Fische mit Schuppen bekleidet sind, liegt also nicht vor. Es wäre vielleicht im Gegentheil die Annahme vorzuziehen, dass sie eine andere Bedeckung gehabt haben, da auf derselben Lagerstätte noch nicht besondere Schuppen mit den Kopftheilen zusammen aufgefunden sind. Unmöglich ist es doch nicht, dass der ganze Körper mit derselben Knochendecke wie der Schädel und die Kinnladen bekleidet gewesen sei. Jedenfalls ist die Annahme der Bedeckung mit den von ROHON als *Dendrodus*-Schuppen bezeichneten Schuppen nicht genügend bewiesen. Ein directer Beweis wird nur geliefert sein, wenn Kopftheile in Verbindung mit den von jenen Schuppen bedeckten Rumpftheilen nachgewiesen sind. Es ist überhaupt sehr gewagt, den ganzen Fisch nach den vorhandenen Bruchstücken zu reconstruiren, wie Dr. ROHON es p. 48 seiner Abhandlung gethan. Ich glaube weiter unten nachweisen zu können, dass selbst der Kopf in diesem Phantasiegebilde viel zu kurz gerathen ist.

Der Schädel: Dass dem Dr. ROHON bei seiner Arbeit viel vorzüglicheres Material zu Gebote stand als PANDER und mir, zeigt ein Blick auf die Abbildungen der Schädel seiner Dendrodonten, wobei seiner Versicherung Glauben geschenkt werden darf, dass er viel Mühe und Sorgfalt und Zeit auf die Säuberung der Fossile verwendet hat. Die Erhaltung der Knochenhaut des Schädels z. B. ist bei meinen Exemplaren, die ich in meiner Arbeit über *Dendrodus* und *Coccosteus* (Petersburger mineral. Ges., 1880) beschrieben, ungleich schlechter, aber wenn Dr. ROHON daraus den Schluss zieht, dass die Ornamentik seines *Dendrodus*-Kopfes nicht mit derjenigen übereinstimmt, die wir (PANDER und ich) gesehen haben, so irrt er sich. Nach seiner Beschreibung und Abbildung (l. c., t. I, t. 9) zu urtheilen, ist die Ornamentik des citirten Schädels die gleiche, wie auf den Bruchstücken der Unterkieferstücke, die sich in meinem Besitz befinden, und auch des kleinen Schädels eines jungen Individuums, den ich in Fig. 7, Taf. XXV dieser Arbeit beigegeben. Leistenförmig geordnete, nicht ganz regelmässige Tuberkeln bilden hier wie bei den ROHON'schen *Dendrodus*-Schädeln ein Netzwerk. Dass dagegen die Knochenhaut schlecht erhaltener Schädeldecken mit gut erhaltenen schwer zu vergleichen sind, gebe ich zu.

Als ich mich im Jahre 1880 an die Beschreibung der von mir 1879 von Juchora heimgebrachten *Dendrodus*-Reste machte, hatte ich nicht die Möglichkeit, dieselben zu präpariren. Das ist erst hier im mineralogischen Kabinet der Universität durch den

Präparator ULICZKA geschehen, und hat sich hierbei herausgestellt, dass die Innenseite des t. V, f. 5, 6 meiner Arbeit über *Dendrodus* und *Coccosteus* abgebildeten Schädels fast vollständig mit der Abbildung ROHON's (t. I, f. 1) übereinstimmt. Der einzige Unterschied ist, dass der Abstand des vorderen Schnauzenrandes vom „Vomer" in ROHON's Exemplar grösser ist als in meinem. Die auf der Oberseite des Schädels in symmetrischer Stellung befindlichen Vertiefungen hatte ich hypothetisch für Nasenlöcher gehalten. Dr. ROHON hält sie für Augenhöhlen. Bei meinen Dendrodonten-Schädeln stellen sich diese Vertiefungen nicht rund dar, wie in den Abbildungen ROHON's, sondern länglich und so wenig einer Augenhöhle ähnlich, dass ich mich zu einer anderen Deutung nicht entschliessen kann, umsoweniger als die Annahme berechtigt scheint. die Thiere haben in sehr schlammigem Wasser gelebt, in welchem ihnen die Sehorgane von keinem oder nur geringem Nutzen sein konnten. Bei *Coccosteus, Pterichthys, Asterolepis* und *Bothriolepis,* die in demselben trüben Wasser lebten, sind auch noch keine Augen nachgewiesen. An dem schon oben erwähnten jugendlichen Schädel von *Dendrodus* befinden sich Vertiefungen oder Oeffnungen gar nicht und haben sich solche also vielleicht erst bei vorgerückterem Alter gebildet.

Ich kann dem Verfasser nicht überall in die Einzelheiten seiner Darstellung folgen, theils weil ich nach Präparirung meines grossen Dendrodonten-Schädels im Ganzen zu denselben Resultaten gelangt bin wie er, theils weil mangelhaftere Erhaltung meines Materials näheres Eingehen und Kritik nicht gestattet, doch darf einiges den Schädel Betreffende nicht ganz ohne Erörterung bleiben. So sagt Dr. ROHON p. 17 seiner Abhandlung, dass „TRAUTSCHOLD deutet, wie wir sahen, diese Gruben (fovea pterygopalatina) als Alveolen, was sie ganz sicherlich nicht sind, indem die glatte Grundfläche keinerlei Beziehungen zu den Zähnen aufweist". Das Wort alveolus heisst Grube oder Vertiefung, und in dieser allgemeinen Bedeutung habe ich es gebraucht, nicht in dem Sinne, dass aus dieser Grube Zähne hervorwachsen oder sie solche enthalten habe, was auch ganz klar aus den Worten gleich auf der ersten Seite meines Artikels „Ueber *Dendrodus* und *Coccosteus*" hervorgeht, wo es heisst, „da sich neben jedem Zahn gemeinhin eine Alveole zur Aufnahme der Zähne des anderen Kiefers befindet." Diese zwei Zeilen sind von Dr. ROHON übersehen worden. PANDER hat allerdings die Nebenhöhlen der Dendrodontenzähne für Alveolen gehalten, aus denen die alten Zähne durch neue verdrängt wurden und sogar Abbildungen dazu geliefert (die *Saurodipterinea* etc., p. 45, t. 11. f. 10, 11, 12), aber ich habe, da ich im Besitz beider Kiefer war, diese Ansicht

nie getheilt und nie gehabt. In meinem Artikel „Ueber *Dendrodus* und *Coccosteus*“ ist das Parasphenoid ROHON's als dreieckiger, in der Luft schwebender Knochen abgebildet. Dieser Umstand schien mir schon damals unerklärlich. Nachdem nun Dr. ROHON nachgewiesen hat, dass der genannte Schädeltheil mit der Schädeldecke zusammenhängt, und auch dasselbe an meinem präparirten *Dendrodus*-Schädel constatirt ist, bleibt nur die Annahme einer Verschiebung des oberen Theils übrig, was jetzt auch bei weiterer Säuberung des betreffenden Stückes nachgewiesen ist. An dem jetzt gründlich gereinigten, l. c., t. V abgebildeten Schädel ist die linke Seite seitlich eingedrückt, das Quadratum ROHON's und die Gaumenplatte zusammengerückt und verschoben, der linke Zahn und die linke senkrechte Wand des „vomer“ abgebrochen, endlich der linke und der Vorderrand der Schnauze stark beschädigt. Die rechte Seite des Schädels ist dagegen gut, ja theilweise besser erhalten und herausgearbeitet, als das von ROHON abgebildete Exemplar t. 1, f. 1, so namentlich das Pterygopalatinum und das Parasphenoid ROHON's, wenn auch die von Dr. ROHON angegebenen Zähnchen auf meinem Fossil sich nicht erhalten haben. Herr ULICZKA hat auch die obere Fortsetzung des Parasphenoids so trefflich herausgearbeitet, dass die dünne Wand über demselben freigelegt ist, und ausserdem eine Art von verdickter Wand, die sich ebenso nach dem Parasphenoid wie nach der Schädeldecke hin zu dünnen Platten verjüngt und in der Mitte, wo sie am dicksten ist, einen nach unten geneigten eiförmigen Auswuchs (processus oviformis) trägt. Nach vorn hin geht dieser verdickte Theil der Wand in das Quadratum (?) über, das auf der Hinterseite ein kleines Loch sehen lässt. Oberhalb des Quadratum ROHON's, etwas mehr nach vorn, befindet sich ein brückenförmiger Knochen, der die Verbindung zwischen der Schädeldecke und dem Pterygoid herstellt und in der Mitte 4 mm breit ist. Mittelst dieser Brücke wird ein weites Foramen gebildet, durch welches möglicher Weise die Nerven der Nase ihren Weg nahmen. Der brückenförmige Knochen (os jugosum) entspricht vielleicht dem processus frontalis maxillaris der höheren Thiere, wie z. B. der Frösche. Durch dieses os jugosum und die eigenartig gebildete Wand des Sphenoid ist das Bild, das Dr. ROHON von der Innenseite des Schädels giebt, nicht unwesentlich vervollständigt, dagegen habe ich an meinem Exemplar die von ROHON angegebenen inneren Nasenlöcher und die Choane nicht nachweisen können. Das Merkwürdigste an dem Schädel wird immer bleiben, dass keinerlei Nähte sichtbar sind und dass er wie aus einem Guss geformt erscheint. Das macht ihn zu einem Phänomen unter den Fischschädeln.

Der Unterkiefer: Wenn Herr Wenjukof, der Finder der von Dr. Rohon beschriebenen schönen Schädelfragmente Glück mit dem Oberkiefer gehabt hat, so ist er doch minder glücklich in der Auffindung von Unterkieferresten gewesen. Hier kann ich mit drei Bruchstücken eintreten, alle von Juchora stammend, die geeignet sind, in ihrer vergleichsweise guten Erhaltung uns über das Wesen dieser Mandibula mehr Licht zu verschaffen. Agassiz hat unter dem Namen *Platygnathus paucidens* und *Bothriolepis favosa* Unterkieferstücke abgebildet und beschrieben (Poissons du vieux grès rouge, p. 78, t. 28, f. 11 et p. 100, t. 27, f. 7 et t. 28, f. 12, 13), die auf die angeblichen Dendrodonten zu beziehen sind, wenngleich zu meinen Fragmenten am besten die erstgenannte Form passt. Pander hat l. c., t. 10, f. 1, 2 einen scheinbar vollständigen rechten Unterkieferrest abgebildet, ausserdem auf derselben Tafel noch einige Bruchstücke des Unterkiefers von „*Dendrodus biporcatus*". Das citirte grosse Stück unterscheidet sich nicht unwesentlich von den Fragmenten, die ich besitze. Vor Allem ist auffallend, dass sich in keiner einzigen der sechs Alveolen ein Zahn befindet, während bei meinen Stücken fast regelmässig jede Zahn tragende eine leere Alveole zur Nachbarin hat. Es scheint die Annahme zulässig, dass die zu diesen Alveolen gehörigen Zähne dem Oberkiefer angehört haben, denn von Ausfallen der Zähne kann da nicht die Rede sein, wo sie so fest mit dem Unterkieferknochen verwachsen sind, wie bei den fraglichen Dendrodonten. Dagegen ist es wahrscheinlich, dass bei völliger Abnutzung der Zähne sich ganze Stücke des os internum Pander's losgelöst haben, und später durch neue zahntragende ersetzt sind. Ein weiterer Unterschied von dem erwähnten ganzen Unterkieferrest Pander's besteht darin, dass die Fragmente meiner „*Dendrodus*"-Unterkieferäste gerade gestreckt sind, und nicht am Vorderende mit breiter Abrundung nach innen geneigt. Nächstdem fehlt dem Pander'schen Exemplar die charakteristische Vertiefung am inneren Vorderende, die an allen dreien meiner Bruchstücke vorhanden ist. Vielleicht ist der Mangel dieser Vertiefung der starken Abreibung zuzuschreiben, doch gehört das in Rede stehende Fossil vielleicht auch einer anderen Art von „Dendrodonten" an, worauf auch die Ornamentation der Aussenseite zu deuten scheint, obgleich hierauf nicht viel Werth gelegt werden darf, da dieselbe bei den paläozoischen Fischen ziemlich veränderlicher Natur ist. Da überhaupt die Figuren der citirten Pander'schen Tafel nicht einen Vertrauen erweckenden Eindruck des Natürlichen machen, so werde ich mich nun ganz an mein selbst gesammeltes Material halten, das den Vorzug hat, Original zu sein. Wie gesagt, stehen mir drei Stücke zur Ver-

fügung, zwei Stücke des linken und ein Stück des rechten Unterkieferastes. Das grösste Bruchstück des linken Unterkiefers ist 9 cm lang und an der hinteren Bruchstelle 4 cm hoch, an der dicksten Stelle 12 cm dick. Es ist gerade gestreckt mit einer geringen Krümmung an der Aussenseite. Letztere ist bedeckt mit kuppen- und wurmförmigen Erhöhungen. die gut erhalten sind, und sich der Anordnung nach nicht wesentlich von der Knochenhaut meines kleinen „*Dendrodus*"-Schädels unterscheiden. Sternförmige Kuppen wie in PANDER's Abbildung, t. 10, f. 1, sind nicht vorhanden, was an der Erhaltung liegen mag, aber bei PANDER's Exemplar fehlt auch jede Gruppirung, und es ist kein Verfliessen der Sternchen in einander angedeutet, was der Ornamentation in meinem Unterkieferstück widerspricht. Auf der Innenseite des Kiefers befinden sich zwischen der niedrigeren inneren und der höheren äusseren Kieferwand zwei Zähne und zwei Zahnhöhlen; der vordere Zahn, der vor der Nachbarhöhle steht, ist 2 cm von dem Vorderende entfernt, der hintere Zahn, der hinter der Zahnhöhle steht, ist 5 cm von dem Vorderzahn entfernt. Die Höhle zwischen den beiden Alveolen, die nicht zur Aufnahme von Zähnen des Oberkiefers bestimmt ist, hat eine Länge von 2 cm und geht 3 cm unter den Rand der Innenwand herab, während die Alveolen für die Oberkieferzähne auf der Höhe des Randes der Innenwand bleiben [1]). Die nach der Rachenhöhle gewendete Seite der Innenwand ist auf der hinteren Hälfte rauh und roth-braun, die vordere Hälfte ist glatt und gelblich und biegt sich nach oben zum abgerundeten Vorderende des Kiefers hinauf. Ich habe schon in meinem Artikel „über *Dendrodus* und *Coccosteus*" über diesen Ueberzug berichtet, und verweise ich bezüglich der nach vorn spitz auslaufenden Form desselben auf die in Fig. 3. Taf. XXIV beigegebene Zeichnung. Sowohl der obere wie der untere Rand der Innenwand und von der Fläche die Spitze sind mit kleinen, runden, zahnartigen Warzen besetzt, und es ist augenscheinlich auch die braune, mit Eisenoxyd überzogene Fläche mit Wärzchen bedeckt, worauf die Rauhigkeit weist. Die Innenseite des Kiefers ist daher an dieser Stelle mit einer ähnlichen Bekleidung versehen wie die Aussenseite, und ziehe ich daraus den Schluss, wie ich ihn schon l. c. gezogen, dass diese Knochenhaut der Innenwand des Kiefers nicht von Fleischtheilen bedeckt gewesen ist. Von dem Vorderrande des Unterkiefers zieht sich längs dem unteren Rande desselben eine seichte Rinne nach hinten.

[1]) AGASSIZ sagt in der Beschreibung von *Platygnathus paucidens* (Poiss. foss. du vieux grès rouge, p. 78) „il y a de temps en temps des traverses osseuses qui séparent ce sillon (zwischen den beiden Kieferwänden) en plusieurs compartiments successifs".

Sie wird am Vorderende des Kiefers durch eine rundliche Vertiefung abgeschlossen, und ist von dieser durch eine geringe, fast geradlinige Erhöhung getrennt. Ein zweites kürzeres Stück des linken Unterkieferastes zeigt dieselben Merkmale und Vrhältnisse wie das soeben beschriebene, nur mit dem Unterschiede, dass hier der einzige Zahn hinter der Alveole steht. Die rundliche Vertiefung auf der Innenseite, dicht hinter dem abgerundeten Vorderende ist hier noch deutlich ausgeprägt. Das dritte Bruchstück ist das vordere Ende eines rechten Unterkieferastes. Es ist von ähnlichen Grössenverhältnissen wie die beschriebenen Stücke, wenn es auch äusserlich nicht ganz so gut erhalten ist. Ein wesentlicher Unterschied besteht allerdings darin, dass hier zwei dicht neben einander stehende Zähne ohne Nachbaralveole vorhanden sind, denn, wie die übrigen Kieferfragmente und auch die Abbildungen von Pander und Agassiz beweisen (Ag., Poissons foss. du v. grès rouge, t. 28 und Pander, t. 6, f. 8), ist das gewöhnlich nicht der Fall. Die rundliche Vertiefung, besser Grube, ist auch hier trotz der grösseren Verwitterung vorhanden. Dass die Kinnladen der „Dendrodonten" von grosser Länge gewesen sind, mithin auch ihr Schädel, geht schon aus den citirten Abbildungen von Agassiz und Pander hervor, aber auch ein Bruchstück des hinteren Endes vom rechten Unterkieferaste, das sich in meiner Sammlung befindet und auch von Juchora stammt, beweist das schlagend. Das in Rede stehende Stück ist nämlich 5 cm hoch und $2^1/_2$ cm breit; Aussen- und theilweis auch Innenrand sind, wie oben beschrieben, ornamentirt, und der obere Aussenrand mit kleinen Zähnen bis in den hintersten Winkel besetzt. Oben am Hinterende des Bruchstücks ist ein runder Ausschnitt, der auf die unbekannte Apophyse des Oberkiefers deutet. Kinnladen von solchen Dimensionen können nur grossen Thieren angehört haben. (Fig. 2, 3, 4, Taf. XXV.)

Schwierigkeit macht es, die beiden Unterkieferäste mit dem Oberkiefer in Einklang zu setzen. Stellt man sie aufrecht parallel mit den Seitenwänden des Oberkiefers, so bleibt vorn ein weiter unausgefüllter Raum zwischen beiden. Stellt man sie unter rechtem Winkel gegen einander, sodass sie ungefähr mit dem Vorderrande des Oberkiefers zusammenfallen, so passt weder die Stellung der Zähne, noch die Richtung der Oberkieferwände dazu. Dass die beiden Kinnladenäste nicht dicht an einander gelegen haben, dafür spricht nicht nur die daraus resultirende Form eines sehr schmalen Unterkiefers, sondern auch die sich gegenüber stehenden Gruben nahe dem Vorderende an der Innenseite, die auf zum Einlenken dienende Hervorragungen deuten. Ich habe daher schon in meinem Artikel „über *Dendrodus* etc." die An-

sicht ausgesprochen, dass zwischen den beiden Kieferästen ein Zwischenkiefer eingeschoben gewesen sei, der die Verbindung zwischen denselben hergestellt und mit seinen Vorderzähnen in die entsprechenden Zahngruben des Oberkiefers hineingepasst habe. Einen directen Beweis für diese Annahme habe ich schon damals geglaubt in dem l. c., t. IV abgebildeten Kieferstück liefern zu können. Nachdem dasselbe durch Herrn Uliczka von dem anhängenden Gesteine befreit, gewinnt die Voraussetzung in der That an Wahrscheinlichkeit. In der allgemeinen Form hat das Kieferstück viel Aehnlichkeit mit dem Oberkiefer, namentlich mit dem bei Rohon dargestellten gewölbten Schädel (t. 1, f. 1 u. 9), doch stellen sich bei näherer Vergleichung wesentliche Unterschiede heraus. Während nämlich eine dem „pterygo-palatinum" ähnliche Knochenfläche vorhanden ist, fehlt das Parasphenoid vollständig. Es fehlen ferner die beiden deutlich ausgeprägten, durch eine Leiste von einander getrennten Zahngruben, denn die palatinale Fläche verläuft glatt bis zum „vomer". Die Verbindungswand zwischen dem Gaumenknochen und der Schädeldecke ist sehr verschieden von der des Oberkiefers, denn sie ist im Durchschnitt pfeilförmig. wie ich das schon l. c. geschildert und abgebildet habe. Schliesslich ist noch hervorzuheben die starke Wölbung sowie auch. dass das Kieferstück ganz und gar aus schwerer solider Knochenmasse besteht, die von der palatinen Fläche bis zur entgegengesetzten Aussenseite 3 cm Dicke hat.

Die Zähne: An allen Zähnen, welche sich noch in Zusammenhang mit den Kiefern befinden, habe ich die Structur gefunden, wie sie Pander von *Polyplocodus (Cricodus)* - Zähnen abbildet (Ueber Saurodipterinen etc. t. F.), nämlich mit grosser, den ganzen Zahn durchsetzender Pulpahöhle und mit dem schleifenförmigen Dentin, zwischen dessen Falten die Höhlung eindringt. Die Zähne, welche Pander zu *Dendrodus* stellt, haben keine solche Pulpahöhle, sondern statt ihrer verlaufen von der Basis nach oben zahlreiche verticale Markkanäle. Die Zähne von *Dendrodus* sind überdies zweischneidig, die Zähne von *Cricodus* drehrund. Der von Dr. Rohon auf t. I, f. 2 abgebildete Zahn ist ohne Zweifel ein „*Dendrodus*" - Zahn. denn er zeigt eine scharfe Schneide, auch ist er gekrümmt, was die *Cricodus* - Zähne nicht sind. Alle Zähne, die sich in Zusammenhang mit meinen „*Dendrodon*"-Kiefern befinden, sind rund und nicht gebogen, es sind also nach Pander *Polyplocodus*- oder, was dasselbe ist, *Cricodus*-Zähne. Ebenso verhalten sich die nach Dr. Rohon auf seiner t. 1, f. 3 u. 4 abgebildeten Zähne eines Oberkiefers von Juchora. Die Zähne seines anderen vollständigeren „Dendrodonten"-Oberkiefers (t. 1. f. 1) hält Dr. Rohon dagegen für echte *Dendrodus*-

Zähne (nach PANDER's Auffassung); dagegen spricht aber nicht nur die drehrunde Form derselben, sondern die in der Zeichnung sehr deutlich dargestellte grosse Pulpahöhle. Ich werde demnach der Annahme des Dr. ROHON meine Zustimmung versagen müssen, so lange er nicht durch einen Dünnschliff den Nachweis geliefert hat, dass die Structur dieser Zähne mit der von PANDER so ausgezeichnet dargestellten übereinstimmt. Die Formen der beiden von Dr. ROHON beschriebenen Schädelfragmente sind so gleichartig, dass es kaum berechtigt scheint, sie zwei verschiedenen Arten zuzurechnen, von zwei verschiedenen Gattungen aber ganz zu geschweigen. Hierzu kommt, dass auch meine „Dendrodonten"-Oberkiefer im allgemeinen Bau und in den besonderen Theilen ganz mit denen des Dr. ROHON übereinstimmen und dass bei ihnen, wie gesagt, nur *Cricodus*-Zähne nachweisbar waren. Aber wenn immer mit den bisher als *Dendrodus* - Kiefer behandelten Kopftheilen *Cricodus* - Zähne verwachsen sind, haben wir dann noch ein Recht von *Dendrodus*-Kiefern zu sprechen? Wie kommt denn aber PANDER dazu, die erwähnten Unterkiefer (die Saurodipterinen etc., t. 10) zu *Dendrodus* zu stellen und nicht zu seinem *Polyptocodus?* Hat er denn keinen einzigen *Dendrodus*-Zahn in Verbindung mit einem Kieferstück gefunden? Betrachten wir uns darauf hin seine die angeblichen *Dendrodus*-Kiefer und *Dendrodus*-Zähne enthaltende Tafel 10. Von allen auf dieser Tafel abgebildeten Zähnen haften nur an zweien Kieferstücke. Den einen (f. 22) halte ich für einen aus Versehen unter die übrigen gerathenen *Cricodus* - Zahn, wegen der tiefen, bis an die Spitze reichenden Fältelung; der andere (f. 14) ist ein echter *Dendrodus*-Zahn wegen seiner zweischneidigen Form. Bei beiden Zähnen ist das anhaftende Stück Kiefer viel zu geringfügig, um irgend ein Urtheil über die Zugehörigkeit zu dem einen oder dem anderen Genus zu gestatten. Wenn PANDER p. 28 seines mit bewundernswerthem Fleiss und eiserner Ausdauer ausgeführten Werkes sagt, „der Zahnbau und die Knochen, die die Zähne tragen, sind es allein, die uns als Wegweiser dienen", so entscheiden in der Frage, ob *Dendrodus* oder *Polyplocodus (Cricodus)*, allein die Zähne. Es liegt also theils an dem mangelhaften Material, über das PANDER verfügte, theils an der hergebrachten Benennung, dass der verdiente Autor in den Irrthum verfiel, die bewussten Kiefer für *Dendrodus*-Kiefer zu nehmen, während sie in der That *Cricodus* - Kiefer sind. Wenn PANDER den Oberkiefer gekannt hätte, würde ihm klar geworden sein, dass die Zahnhöhlen des Unterkiefers zur Aufnahme der Oberkieferzähne dienen, und dass seine *Dendrodus* - Zähne ihrer Form nach dazu nicht geeignet sind. Wenn PANDER nur die von ihm auf t. 10 abgebildeten

Unterkieferstücke vorgelegen haben, so ist ihm sogar die Insertion der Fangzähne unbekannt geblieben, da diese zwischen zwei Wänden stehen und bei Pander die Innenwand fehlt, obgleich er aus der Abbildung bei Agassiz (grès rouge, t. 28, f. 11) von *Platygnathus paucidens* hätte errathen können, dass eine Innenwand vorhanden ist. Pander hielt überhaupt den t. 10, f. 1 u. 2 abgebildeten Unterkieferast für vollständig, da er von einer Gelenkgrube am Hinterende spricht. Aber es ist hier weder von einer Gelenkgrube, noch von einem Hinterende die Rede, da letzteres fehlt; es ist einfach die Abnutzung, die hier Vertiefung und Glättung hervorgebracht hat. Das Bruchstück des wirklichen Hinterendes, das ich beschrieben und abgebildet, zeigt deutlich auch das hintere Ende der beiden sich zusammenschliessenden Wände des Unterkiefers, hinter welchem sich der Ausschnitt für die Articulation befindet. Aus Allem, was gesagt ist, geht auf's Entschiedenste hervor, dass das, was Pander *Dendrodus*-Kiefer nennt, und in seinem Gefolge auch ich und Rohon und viele Andere, nichts Anderes ist als der Kiefer seines *Polyplocodus*. Letzterer ist wieder nichts anderes als *Cricodus*. Dieser Name hat die Priorität, und da er als kürzerer auch sonst noch vor dem fünfsylbigen *Polyplocodus* den Vorzug verdient, so werden künftighin nicht bloss die von Pander unter dem Namen *Polyplocodus* beschriebenen Zähne. sondern auch die von ihm als *Dendrodus*-Kiefer bezeichneten Bruchstücke als *Cricodus* eingeführt werden müssen.

Die Gattung *Cricodus* ist demnach folgendermaassen zu definiren:

Der Vordertheil des Schädels mit Vomer, Zähnen und Gaumen aus einem einzigen (nicht durch Nähte verbundenen) Knochenstück bestehend. Gaumenbein und Schädeldecke durch eine Längsmittelscheidewand mit einander verbunden. Ein brückenförmiger processus maxillaris zwischen der Basis des Vomer und den Schädelseiten. Stielrunde, gerade Fangzähne mit schleifenförmig gefaltetem Dentin (sich der Labyrinthodontenform nähernd), grosse bis zur Spitze verlaufende Pulpahöhle, tiefe bis zur Spitze doppelt gefurchte Aussenseite und fest mit der Maxilla verwachsen. Unterkiefer mit Innenwand. Zwischen Innen- und Aussenwand die Fangzähne. Die Aussenwand des Unterkiefers besteht aus dem Os dentale externum und dem Os dentale internum (Pander), mit dem letzteren sind die Fangzähne fest verwachsen, aber das Os dentale internum selbst haftet mit seiner ebenen Fläche an der Innenseite der Aussenwand des Kiefers und ist ausserdem durch Nähte in verschiedene Stücke getheilt. Neben den Fangzähnen Gruben zur Aufnahme der Zähne des anderen Kiefers.

Zwischenkiefer mit palatinalem Knochen, der sich in ein Os sagittatum verläuft. Fangzähne mit den dazu gehörigen Zahngruben sind durch Zwischenräume von einander getrennt. Nicht durch Interstitien sind von einander getrennt die auf den oberen Rändern der Aussen- und Innenseiten der Kiefer stehenden unzähligen kleinen Zähne. Ueberhaupt scheint im Organismus eine wahre Luxuries der Zahnbildung zu herrschen, da auch in der mit Höckern besetzten Knochenhaut der Kiefer und des Schädels die Neigung zur Zahnbildung hervortritt.

Die November-Nummer des Geological magazine enthält eine Kritik des ROHON'schen Werkes von Dr. R. H. TRAQUAIR in dem Aufsatze „On the systematic position of the dendrodont fishes". Dr. TRAQUAIR führt seine Besprechung mit der Bemerkung ein, dass die isolirten Zähne von *Dendrodus* Ow. und *Lamnodus* AG. den *Holoptychius*- und *Glyptolepis*-Arten angehören, und dass schon HUGH MILLER in seinen „footprints of the creator", 1849, die mikroskopische Structur dieser Zähne dargelegt habe (als *Asterolepis*-Zähne). Eine grosse *Glyptolepis* - Art im Museum zu Edinburgh sei nach den Zähnen und Kiefern zu urtheilen nichts anderes als *Platygnathus paucidens* AG. Auf die Abhandlung ROHON's übergehend sagt Dr TRAQUAIR, dass das pterygo-palatinum ROHON's die beiden Elemente des duplex vomer der Rhizodonten und Saurodipterinen sei. Was ROHON für Augenhöhlen nimmt, hält Dr. TRAQUAIR für einen Spalt in dem hinteren Theil der praemaxilla. Was ROHON quadratum und verkümmertes hyomandibulare nennt, kann nach TRAQUAIR diese Stellung im Schädel nicht einnehmen. Das Verwachsen der Schädeldecke mit der praemaxilla in ein Stück ist nach TRAQUAIR kein sehr seltenes Vorkommen bei den devonischen *Crossopterygia*, wie in dem erwähnten Schädel des *Glyptolepis* zu sehen ist. Was Dr. ROHON als Hirnhöhle bezeichnet, scheint dem Kritiker sehr zweifelhaft; dass ROHON seine f. 11, t. I für einen ganzen Unterkiefer ausgiebt, hält TRAQUAIR für unrichtig und die Figur des von ROHON restaurirten *Dendrodus biporcatus* verwirft TRAQUAIR mit Entschiedenheit, da die Flossen sehr unähnlich denen der Dipnoer sind, zu denen doch ROHON seinen *Dendrodus* zählt. Endlich will auch TRAQUAIR von den verwachsenen Wirbeln nichts wissen, die ROHON beobachtet haben will.

Bezüglich der hier angeführten Punkte seien mir noch folgende Bemerkungen gestattet. Was die letzten von Dr. TRAQUAIR hervorgehobenen kritischen Auslassungen anbelangt, die übrigens nur Gegenstände zweiten Ranges betreffen, so kann ich mich ihnen ohne Rückhalt

anschliessen. Was indessen die Abwesenheit von Nähten in der Schädeldecke und dem Vordertheile des Schädels betrifft, so möchte ich an dem nicht seltenen Vorkommen des Verwachsens dieser Theile mir noch so lange einigen Zweifel erlauben, bis Dr. Traquair das in Wort und Abbildung näher begründet hat. Ich kenne freilich den citirten Schädel des *Glyptolepis* nicht, aber das, was in Abbildungen vorhanden, ist weit entfernt, mich die Annahme Dr. Traquair's glaubhaft erscheinen zu lassen. Dass dem, was Rohon quadratum nennt, ein anderer Platz im Schädel gebührt, ist möglich, aber es ist zu bedauern, dass Dr. Traquair nicht angiebt, für was er die betreffenden Knochentheile ansieht. Ich theile die Meinung von Dr. Traquair, dass die Vertiefungen, welche Rohon für Augenhöhlen hält, nicht diese Bestimmung haben, aber dass es zufällige Spalten seien, ist entschieden nicht richtig, die Ränder der deutlich umschriebenen Vertiefungen sind glatt und abgerundet, und ihre Stellung im Schädel widerspricht nicht der Lage, welche Nasenlöcher darin einnehmen. Dr. Traquair tadelt schliesslich, dass Rohon für pterygo-palatin erklärt, was nach ihm zum duplex vomer gehört. Rohon ist durch Vergleichung mit dem Schädel des Barramundi (*Ceratodus Forsteri*) zu seiner Deutung gelangt, einer Deutung, von der erst näher nachgewiesen werden muss, dass sie falsch ist. Da das Gaumenbein durch keinerlei Grenzlinien von den benachbarten Theilen ausgezeichnet ist, alles im Gegentheil in einander zerfliesst, so ist es nicht möglich, anders als nach vorhandenen analogen Formen zu urtheilen. Wenn die devonischen Zähne, welche unter dem Namen von *Dendrodus* und *Lamnodus* laufen, den Gattungen *Holoptychius* und *Glyptolepis* angehören, was Dr. Traquair scheinbar mit Recht behauptet, so scheint es mir sehr zweifelhaft, dass *Platygnathus paucidens* mit *Glyptolepis* ident ist, da die Unterkiefer des ersteren sich nicht von unseren *Cricodus*-Unterkiefern unterscheiden, und den Worten Agassiz's „dents sans cavité médullaire“ nicht ohne beigefügte mikroskopische Abbildung unbedingter Glauben beizumessen ist, ebensowenig wie ich auf Treu und Glauben hingenommen, was Dr. Rohon über die Zähne seines *Dendrodus biporcatus* (l. c., t. I, f. 1) behauptet. Alle isolirten gekielten oder zweischneidigen, in der oberen Hälfte glatten Zähne, welche ich bei Juchora gesammelt habe, sind dendrodonte Zähne, denn von vieren habe ich Dünnschliffe anfertigen lassen. Sie sind die häufigeren und entsprechen ungefähr der Häufigkeit der *Holoptychius*-Schuppen. Die isolirten *Cricodus*-Zähne sind weit seltener, und an ihnen haftet immer ein Stück des Kiefers. Der Bau der dendrodonten Zähne ist so verschieden von dem der *Cricodus*-Zähne, dass hieraus auf einen verschiedenen Bau des

ganzen Körpers oder wenigstens des Kopfes geschlossen werden muss und ich daher analoge Formen der Kiefer von *Cricodus* und von mit dendrodonten Zähnen bewaffneten Fischen für ganz ausgeschlossen halte.

Ich fasse das auf den vorstehenden Seiten Behandelte in folgende Thesen zusammen:

Die Gattung *Dendrodus* Owen und die Species *Dendrodus biporcatus* haben aufgehört zu sein. Die Zähne der von Owen errichteten Gattung *Dendrodus* gehören mit höchster Wahrscheinlichkeit den Gattungen *Holoptychius* und *Glyptolepis* an, die zu den *Crossopterygidae* gehören.

Die unter dem Namen *Dendrodus* beschriebenen Kiefer und Schädel mit Zähnen bewaffnet, welche von Pulpahöhlen durchsetzt sind und sich in der Structur den Labyrinthodonten nähern, gehören der Gattung *Cricodus* an. Flossen und Schuppen dieser Thiere sind unbekannt.

Die Stellung der Gattung *Cricodus* im System ist zweifelhaft. In die Nähe von *Glyptolepis* und *Holoptychius*, wo sie in v. Zittel's Lehrbuch der Paläontologie ihren Platz gefunden hat, gehört sie jedenfalls nicht, aber auch ob sie zu den Dipnoern zu stellen, ist mit Sicherheit nicht nachzuweisen. Als Uebergangsform zu den Amphibien verdienen die Cricodonten vielleicht als besondere Familie den verwandten Fischformen (den *Crossopterygidae)* angereiht zu werden.

---

5. Ueber einige seltenere Petrefacten aus Muschelkalk.

Von Herrn K. PICARD in Sondershausen.

Hierzu Tafel XXVI.

1. *Ceratites antecedens* BEYRICH im Unteren Muschelkalk bei Sondershausen.

Taf. XXVI, Fig. 1—5.

In der 3. Schaumkalkschicht (γ) der oberen Abtheilung des Wellenkalkes auf dem „Grossen Totenberge" bei Sondershausen fand ich neuerdings zwei Bruchstücke eines Cephalopoden der *Binodosus*-Gruppe, welcher wohl zu der in der Ueberschrift genannten, von Herrn BEYRICH[1]) aufgestellten Art gehören dürfte. Ich erwähne dieses Vorkommen, weil es meines Wissens eines der wenigen ist, deren Horizont mit völliger Bestimmtheit angegeben werden kann, und habe die Versteinerung abgebildet, da dieselbe einige Merkmale wahrnehmen lässt, welche an den bisher gefundenen Exemplaren anscheinend nicht oder nicht klar zu beobachten waren.

Das Fig. 1 abgebildete Bruchstück scheint ein Theil der Wohnkammer zu sein, da keine Kammerabschnitte daran sichtbar sind. Der 27 mm lange Rand des Rückens trägt 5 zugespitzte Knoten, denen 2 dornige am inneren Rande der fast ganz flachen Seite entsprechen, sodass auf 3 Knoten am Aussenrande einer am Innenrande kommt. Die von den Knoten ausgehenden unbedeutenden Anschwellungen der Schale verschwinden, bevor sie die Mitte der Schale erreichen. Der 9 mm breite, in der Mitte sanft gewölbte Rücken fällt zwischen je zwei Knoten zur Seitenfläche ab, ohne einen scharfen Rand zu bilden. In derselben Weise fällt die Wohnkammer zur folgenden Windung ab.

An dem Fig. 2—5 abgebildeten Exemplare sind fünf Umgänge sichtbar; die Hälfte des letzten ist theilweise zerstört; die Wohnkammer fehlt. Die Breite der vier letzten Windungen be-

[1]) Diese Zeitschrift, Bd. X, 1858, p. 211, t. IV, f. 4.

trägt resp. 15, 4, 2, $1^1/_2$ mm; die erste bildet den Mittelpunkt mit einem Durchmesser von 1 mm.

Schalendurchmesser 40 mm (grosser Radius 24 mm, kleiner 16 mm).

Windungszunahme:

Höhe der äussersten Windung 15 mm
Höhe d. folgenden Windung im nämlichen Radius . . . . . 7 „ } $^{15}/_7 = ^{100}/_{46,6} = 2,1428$.

Scheibenzunahme:

Höhe der letzten Windung 15 mm
Scheibendurchmesser . . . 40 „ } $^{40}/_{15} = ^{100}/_{37,5} = 2,66$.

Involubilität etwa $^1/_2 = 0,5$.

Die Seiten der letzten Windung sind flach gewölbt. Vom Rücken, wo die Schale zwischen je zwei Knoten etwas deprimirt ist, steigt sie sanft bis zur zweiten Knotenreihe an, die sich etwa 10 mm vom Aussenrande entfernt erhebt. Von hier aus fällt sie zu einer dritten Reihe knotenartiger Anschwellungen ab, von welcher aus die Seite plötzlich zur zweiten Windung gekrümmt ist. Da auch die zweite, dritte und vierte Windung mit scharfer Kante je zur folgenden abfällt, so erscheint die Anfangswindung des Ceratiten nabelartig vertieft (Fig. 2 und 3). Von der zweiten Windung an ist die Versteinerung dicht mit feinkrystallinischem Kalkspath überzogen. Eine Entfernung dieser Decke erscheint gewagt, da das Fossil hohl und sehr zerbrechlich ist. Der Rücken ist wie derjenige der Wohnkammer gestaltet. Wie dort sind beide Ränder mit Knoten besetzt, die einander schräg gegenüber liegen, sodass einem Knoten der rechten Seite eine Ausbuchtung der linken entspricht (Fig. 5). Auf der 62 mm langen Rückenlinie sitzen jederseits 10 Randknoten, denen an der Seite 5 Knoten der zweiten und 5 Anschwellungen der dritten Reihe entsprechen. Von jenen strahlen flache Erhebungen abwechselnd nach je einem Knoten der zweiten oder dritten Reihe aus. Gabelungen finden nicht statt. Die äussere Windung besteht aus 16 Kammern. Die Loben sind gezahnt, die Sättel ganzrandig. Der Verlauf der Lobenlinie ist in Fig. 4 dargestellt. Völlig abweichend von der Sutur des *Ceratites binodosus* von Dont aus dem oberen Muschelkalk springt der erste Laterallobus weit zurück. Die an den Seitenwänden kurzen Zähnchen mit breiter Basis weichen nach der Mitte langen und spitzen. Auf der dem Lateralsattel zugewandten Seite ist ein Hülfslobus mit 2 — 3 Zähnen angedeutet. Der Antisiphonallobus verläuft wie bei *Ceratites nodosus* DE HAAN.

Herr ECK hat in seiner Arbeit „Das Lager des *Ceratites*

antecedens Beyr. im schwäbischen Muschelkalk"[1]) das Vorkommen desselben in den Schichten der „oberen Terebratel-Bank" nachgewiesen und an der Hand der von ihm l. c. angeführten Literatur festgestellt, dass *Ceratites antecedens* bei Rüdersdorf aus der oberen, vorwiegend aus Schaumkalk bestehenden Schichtengruppe des Wellenkalks stamme, wogegen das von Herrn von Fritsch bei Stedten gefundene und in dessen „Erläuterungen zu Blatt Teutschenthal der geolog. Specialkarte von Preussen etc." erwähnte Exemplar aus der 30—40 m unter der Terebratel-Bank anstehenden Schaumkalkschicht α mit *Ammonites dux* Giebel und *Ceratites Buchi* v. Alberti entnommen wurde.

Bei Sondershausen wurden in der Schaumkalkschicht γ auf dem „Grossen Totenberge" (unmittelbar unter den durch häufiges Auftreten der *Terebratula vulgaris* v. Schloth. gekennzeichneten Schichten) an Cephalopoden aufgefunden: *Nautilus bidorsatus* v. Schloth., *Ammonites dux* Giebel, *Ceratites antecedens* Beyr. und in der unteren Terebratel-Bank selbst *Conchorhynchus gammae* K. Picard[2]). Den *Ceratites Buchi* von Alberti habe ich im Muschelkalk der Hainleite nur in den Schaumkalkschichten α und β[3]) häufig, seltener in den Dolomitbänkchen im Wellenkalke zwischen β und γ angetroffen. Aus der Schaumkalkschicht α stammt der Sipho eines *Nautilus*, den ich nach Abschluss meiner Arbeit „über die Fauna der beiden untersten Schaumkalkschichten" auf dem „kahlen Berge" bei Bebra (westlich von Sondershausen) sammelte. Die vierte Schaumkalkschicht (δ), welche in der Nähe nur selten abgebaut wird, lieferte nur ein Bruchstück eines Cephalopoden, welches wegen schlechter Erhaltung eine Deutung nicht gestattet[4]).

---

2. Fernere Mittheilungen über Ophiuren aus dem Oberen Muschelkalk bei Schlotheim.

Taf. XXVI. Fig. 6—14.

Auf zwei zu den an *Ceratites nodosus* reichen Schichten gehörenden Thonplatten fand ich bei Schlotheim zwei Ophiuren, welche zu *Aspidura (Ophiura) loricata* Goldfuss zu gehören scheinen. Das von der Rückseite sichtbare Exemplar habe ich

---

[1]) Diese Zeitschrift, Jahrg. 1885, p. 466 ff.

[2]) „Ueber zwei interessante Versteinerungen aus dem unteren Muschelkalk bei Sondershausen". Zeitschr. f. Naturwiss., Halle, 1887.

[3]) Bulletin de la Société de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, Bruxelles, 1888.

[4]) Dasselbe hat Herrn Geh. Rath Beyrich zur Ansicht vorgelegen und ist von ihm als zu *N. bidorsatus* v. Schl. gehörend erkannt worden.

Fig. 9 u. 10 abgebildet, weil es die Anordnung der die Mundscheibe und den Rand deckenden Platten sehr klar erkennen lässt. In achtfacher Vergrösserung sind in Fig. 11 u. 11a Aermchen von der Ober- und Unterseite dargestellt. Sie entbehren gleich *Aspidura scutellata* Bl., von welcher mir zwei Exemplare vom Totenberge aus den Lagen zwischen der oberen und unteren Terebratel-Bank der dritten Schaumkalkzone zur Verfügung stehen, der Stachelschüppchen. Auf der Unterseite ist der winzige Kanal für das Wassergefäss angedeutet, aber von den papillenartigen Fortsätzen an den Lateralschüppchen und der Dorsalschuppe, wie sie Herr R. Hörnes in seinen „Elementen der Palaeontologie", p. 151, f. 184 abgebildet hat, ist an den mir vorliegenden Aspiduren keine Spur zu sehen. Der Scheibendurchmesser beider Thiere beträgt 3½ mm, die Länge des am besten erhaltenen, aus 8 Wirbeln bestehenden Aermchens kaum 4 mm. Keines der Aermchen ist vollständig.

In Fig. 12—14 ist eine *Arcoura coronaeformis* dargestellt, welche auf der Wohnkammer eines *Ceratites nodosus* aus dem Urthale bei Schlotheim liegt. Von einer erneuten Beschreibung sehe ich unter Hinweis auf die von meinem Vater, E. Picard in Schlotheim, bei Aufstellung dieser Art gegebenen [1]) und nachmals von Herrn Eck [2]) und mir selbst [3]) ergänzten Charakteristik an dieser Stelle ab und bemerke nur, dass der Scheibendurchmesser 4 mm, die Länge des am besten erhaltenen, aus 12 Gliedern bestehenden Aermchens 6 mm beträgt.

In den obersten Schichten des oberen Muschelkalks am Südabhange der Hainleite, zwischen dem Jagdschlosse „zum Possen" und dem Dorfe Oberspier, fand sich eine *Acroura squamosa* E. Picard ebenfalls auf der Wohnkammer eines *Ceratites nodosus*.

Mein Vater fand im Urthale bei Schlotheim die Fig. 6—8 abgebildete Ophiure, welche ich auf seinen Wunsch beschreibe. Das Thier ist auf einem Knoten der Wohnkammer eines *Ceratites subnodosus* v. Münster haften geblieben und von der Oberseite sichtbar. Der Halbmesser des fast kreisrunden Perisoms beträgt 2½ mm, ist demnach bedeutend kleiner als derjenige der *Acroura squamosa* (4½ resp. 3 mm), wenig von dem der *Acroura coronaeformis* (3 resp. 2 mm) verschieden. Die etwa 1 mm hohe Mundscheibe wird von einer sehr feinkörnigen Haut bedeckt. Am Rande des Perisoms treten unter dieser Haut über

---

[1]) Zeitschr. für d. gesammten Naturwissensch. von Giebel und Heintze, 1858, Bd. 11, p. 482 ff., t. IX, f. 1—8.

[2]) H. Eck. Rüdersdorf und Umgegend, Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten, Bd. I, Heft 1, 1872.

[3]) Diese Zeitschrift, Jahrg. 1886, p. 876 ff.

jedem der fünf Aermchen deutlich zwei je $2^1/_2$ mm lange und $1^1/_4$ mm breite Randplatten hervor. Zwischen jedem Plattenpaare bleibt ein Abstand von etwa $^1/_2$ mm, welcher nicht, wie dies bei *Aspidura loricata* GOLDF. und *A. scutellata* BL. geschieht, durch ein Zwischentäfelchen von unten her, sondern durch eine Falte der Oberhaut geschlossen wird. Die drei erhaltenen Aermchen bestehen aus resp. 10, 9 und 3 Gliedern. Das bis zur Spitze erhaltene ist 6 mm lang. Vom Scheibenrande, wo sie etwa 1 mm breit sind, bis zum Ende des Aermchens verjüngen sich die Wirbel sehr rasch. Der Wirbelkörper wird von einer breiteren Rücken- und zwei schmalen Seitenschuppen begrenzt. Letztere sind mit je einem Paar Stachelschüppchen bewehrt, welche etwa 2 mm lang und spitz sind. Der innere Bau der Arme lässt sich nicht beobachten.

Die vorliegende Ophiure unterscheidet sich von *Aspidura scutellata* BL., *A. loricata* GOLDF., *A. similis* ECK, *A. Ludeni* HAGENOW, an welche man durch das Vorhandensein der 10 Randplatten erinnert wird, sofort durch die Hautbedeckung der Körperscheibe. Von den von E. PICARD l. c. aufgestellten Arten und der von mir 1886 beschriebenen *Acroura armata* weicht die abgebildete Form dadurch ab, dass die Skelettheile der Körperscheibe mit den fünf Paar Randplatten bis an den Saum des Perisoms treten, während sowohl bei *Acroura granulata* BENECKE [1], als auch bei den bereits beschriebenen Acrouren aus dem oberen Muschelkalk bei Schlotheim der Radius des Perisoms $1^1/_2$ mm länger ist als derjenige der Mundscheibe. Endlich fällt auf den ersten Blick die Keilform der Aermchen und ihre gesträubte Stachelwehr in's Auge, während die Acrouren von Schlotheim lange fadenförmige, mit kurzen Keilschüppchen an den Seiten besetzte, die Aspiduren unbewehrte Aermchen haben. *Ophioderma Hauchecornei* ECK hat einen fast viermal grösseren Scheibendurchmesser und weicht überdies ebenso wie *Arcoura granulata* BEN. sowohl im Querschnitt der Arme, als auch in der Form und Stellung der Dorsal- und Lateralschuppen und selbst in der Anordnung und Zahl der diesen ansitzenden Stachelschüppchen durchaus von der vorliegenden Ophiure ab.

Da sich der Durchmesser der Scheibe zur Länge der Arme wie 5 : 6 verhält, so sind diese $1^1/_5$ mal so lang als jene. (Ueber das Verhältniss des Scheibendurchmessers zur Armlänge bei den Asteroiden des Muschelkalks vergl. meine Zusammenstellung am Schlusse der Beschreibung der *Ophioderma (?) aste-*

---

[1] BENECKE. Ueber einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen. München, 1868.

riformis aus der 3. Schaumkalkschicht in der Zeitschr. f. Naturwissenschaften zu Halle, 1887, p. 78.)

Da die Bauchseite des Thieres der Beobachtung entzogen ist, und die beschriebenen Merkmale dies nicht geradezu verbieten, so halte ich mich für berechtigt, die abgebildete Ophiure einstweilen zu der Gattung *Acroura* Ag. (cfr. Bronn, Klassen und Ordnungen, Bd. II, p. 286) zu rechnen, und schlage für dieselbe mit Rücksicht auf die durch die Oberhaut verdeckte Scheibe den Artnamen *pellioperta* vor.

6. Ditrochosaurus capensis — ein neuer Mesosaurier aus der Karooformation Süd-Afrikas.

Von Herrn G. Gürich in Breslau.

Hierzu Tafel XXVII.

Von den eine besondere Familie der Proganosaurier bildenden Mesosauriern sind bisher nur zwei Arten publicirt worden. *Mesosaurus tenuidens* Gervais[1]) wurde nach einem Skelettfragment errichtet, welches Kopf, Hals, Brustgürtel mit Vorderextremitäten und den vorderen Theil des Rumpfes — von unten gesehen — umfasst. *Stereosternum tumidum* Cope begründet sich hauptsächlich auf ein Fragment, den hinteren Theil des Rumpfes, Becken, Hinterextremitäten und einen Theil des Schwanzes umfassend; es ist ebenfalls von unten entblösst. Die Cope'sche Art stammt aus permo-carbonischen Ablagerungen von Sao Paolo in Brasilien, *Mesosaurus* aus Griqualand in Süd-Afrika. Mir liegt ausserdem die Abbildung[3]) eines Hinterfusses sowie eines Theiles des Schwanzes eines hierher gehörigen Thieres aus dem Schiefer der Diamant-Minen von Kimberley, Süd-Afrika, vor. Der Vermittelung von Dr. Daniel Hahn, Professor am South African College in Kapstadt, verdanke ich ein Skelettfragment, auf Grund dessen ich Einiges zur näheren Kenntniss dieser Familie beitragen kann. Dr. Hahn erhielt das Stück von einem deutschen Sammler. der es bei Hopetown in der Nähe des Kreuzungspunktes des Orangeflusses und der Eisenbahn Kapstadt-Kimberley gefunden hatte. Das Gestein ist ein fester, schwarzer, fast Kieselschieferähnlicher Schiefer; ein ähnliches Gestein scheint dasjenige zu sein, in welchem das Originalexemplar Gervais' enthalten ist. Es ist, auch nach dem Fundort zu urtheilen, demnach sehr wahrscheinlich, dass alle drei Exemplare, das von Gervais, das

---

[1]) Gervais. Zoologie et Paléontologie générales, 1. Série, 1867 bis 1869, p. 228, t. 42.
[2]) Cope. Proceedings Amer. Phil. Soc., 1885, XXIII, No. 121.
[3]) J. W. Matthews. Incwadi Yami or twenty years personal experience in South Africa, New York 1887, t. II.

von Kimberley, nun im britischen Museum befindliche, und das mir vorliegende aus demselben Horizont herrühren, nämlich aus den Kimberley Shales. Diese letzteren nehmen eine ziemlich tiefe Stellung in der Schichtenreihe der Karooformation ein; sie folgen als Aequivalent der Eccabeds, unmittelbar über der untersten Stufe, dem Dwykaconglomerat, sind also den *Saurosternum* beherbergenden Schichten ungefähr gleichaltrig.

Beschreibung des Exemplars. An dem in ziemlich ungestörter Lage befindlichen Skelettfragmente fehlen der vordere Theil des Körpers vom Brustkürtel an und die rechte Vorderextremität sowie die hinteren Theile des Schwanzes. Am vorderen Ende ist das Exemplar schräg abgebrochen, sodass von der linken Seite mehr vorhanden ist als von der rechten; etwas weniger schräg ist auch das hintere Ende abgestutzt. Während nur 20 Wirbelkörper vorhanden sind, sind durch 6 Rippen der linken Seite vorn und durch einen Querfortsatz hinten 7 weitere Segmente angedeutet.

Knochensubstanz ist gar nicht mehr vorhanden, es liegt nur der scharfe Abdruck in einem schwärzlich grauen, klüftigen, fast Kieselschiefer-ähnlichen, plattigen Schiefer vor. Das Thier liegt mit dem Bauche auf der Platte, sodass man in dem Abgusse des Hohldrucks die Skeletttheile von unten sieht.

Durch den Druck der auflagernden Beckenknochen sind die Beckenwirbel ein wenig aus ihrer Lage nach rechts gerückt, während die Beckenknochen nach links verschoben sind.

Wirbel. Die Gesammtlänge der erhaltenen Wirbelreihe beträgt 122 mm. Von den 10 Rückenwirbeln sind die vorderen je 6 mm, die Lendenwirbel je 5 mm, die letzten Schwanzwirbel $4^1/_2$ mm lang. Der Rest fällt auf die Verdrückungen in der Beckengegend. Die Unterseite der Rückenwirbel ist flach gewölbt, nach vorn flügelartig verbreitert, bis 8 mm breit, nach hinten verschmälert. Nur an den Wirbeln der Beckengegend, die verschoben sind, kann man auch andere Verhältnisse erkennen. Der erste der beiden Beckenwirbel kehrt — im Abguss — seine Vorderseite dem Beschauer zu. Der obere Bogen ist mit dem Körper fest verwachsen; die quer elliptische Gelenkfläche des Körpers ist tief ausgehöhlt; in der Mitte der Aushöhlung ist ein scharf begrenztes rundes Loch. Der dasselbe repräsentirende kleine Gesteinszapfen in dem Gesteinsabdruck ist quer abgebrochen, war also länger, stellt also die Ausfüllung eines Chordastranges dar. Dasselbe lässt sich auch noch an den übrigen noch sichtbaren Gelenkflächen wahrnehmen. Der vom oberen Bogen umschlossene Rückgratskanal ist breit, quer elliptisch; der obere Bogen kräftig, die vorderen Gelenkfortsätze sind wohl ent-

wickelt, anscheinend horizontal. Ihre Aussenränder stehen 6 mm von einander ab gegen 3 mm Breite der Gelenkfläche des Körpers.

Ein besonderer Dornfortsatz ist wenigstens am vorderen Ende des oberen Bogens nicht vorhanden. Sehr deutlich ist unter der Spitze der Vorderseite, über dem Rückgratskanal eine kleine Grube, ein Zygantrum. Die Unterseite des ersten Beckenwirbels ist noch flach rundlich gewölbt; an der Unterseite des zweiten Beckenwirbels tritt namentlich gegen hinten ein stumpfer Kiel hervor, dessen Seiten flach concav sind. Dieselbe Erscheinung tritt auf den ersten Schwanzwirbeln deutlicher hervor. Die vordere Gelenkfläche des zweiten Beckenwirbels ist noch elliptisch, die hintere rundlich dreieckig. wie dies auch die Gelenkflächen der ersten Schwanzwirbel sind; die Schwanzwirbel werden allmählich schmaler, der untere Kiel tritt stärker hervor, am vierten Wirbel ist der Kiel zweitheilig und am fünften endet er hinten in zwei kleine Tuberkeln, den Ansatzstellen der Haemapophysen, von denen selbst eine Spur nicht erhalten ist.

Rippen und Querfortsätze. Die Erhaltung der Rippen ist derart, dass sie mit ihren proximalen Enden unter die Wirbelkörper gedrückt sind, sodass sie sich in der Mediane fast berühren; sie sind sämmtlich nach hinten gewendet, liegen längsseit an einander und so bilden diese überaus kräftigen Knochenstücke eine compacte Decke. Zur Seite des linken Humerus treten die distalen Enden von 3 augenscheinlich kürzeren Rippen hervor; nach Gervais' Abbildung zu schliessen würde bei dem vorliegenden Exemplar höchstens noch eine vordere Rippe folgen.

Die nach hinten zunächst folgenden 11 Rippen bilden im Besonderen jene compacte Decke; sie sind an Form und Grösse ziemlich gleich, nur die beiden letzten nehmen ein wenig an Länge und Stärke ab. Der gerade Abstand der Enden beträgt bei den längsten 25 mm; sie sind sämmtlich flach, nur nach dem proximalen Ende zu etwas stärker gekrümmt. An beiden Enden sind sie von elliptischem Querschnitt, bis 3 mm breit, die Mehrzahl, mit Ausnahme der vorderen Rippen, auch in der Mitte. Das distale Ende ist flach ausgehöhlt. Am proximalen Ende kann man ein verschmälertes Köpfchen und unmittelbar darunter eine tuberkelartige, nach vorn gerichtete Verbreiterung erkennen. Die darauf folgenden drei Wirbel haben ebenfalls noch Rippen, dieselben sind auch nach hinten gerückt wie die vorhergehenden, verändern aber rapide die Form und nehmen so an Länge ab, dass ihre distalen Enden nahezu in einer Linie liegen und nur wenig über das hintere Ende der letzten (11ten) langen Rippe hinausragen. Es sind demnach mindestens 17, wahrscheinlich 18 Rückenwirbel vorhanden. Auf dieselben folgen nach hinten

2 Lendenwirbel; der erste ist undeutlich, seine Seiten sind durch die Enden der letzten Rippen verdeckt; ich will es daher unentschieden lassen, ob er Querfortsätze gehabt hat. Der zweite hat ausgeprägte, im Gegensatz zu den nach hinten gedrückten Rippen, quer ausgestreckte, ziemlich grosse, schlanke, spitz endende Querfortsätze. Dieselben sind nicht mehr mit dem Wirbel verbunden, sondern befinden sich beiderseits in sonst wenig veränderter Lage neben den deutlich erkennbaren Ansatzstellen an den Seiten der zugehörigen Wirbelkörper.

Ebenso haben die beiden Beckenwirbel charakteristische Querfortsätze, besonders der hintere der beiden Wirbel. Die Querfortsätze desselben sind kurz und kräftig, so lang als der Wirbelkörper, am äusseren Ende auch fast so breit als dieser und quer abgestutzt; die beiderseitigen Abstumpfungskanten convergiren nach vorn ein wenig. Die Querfortsätze des vorderen Beckenwirbels sind zwar auch quer abgestutzt, aber hier nicht so breit, besonders die vordere Ecke der Abstumpfung ist zugerundet. Auch die Querfortsätze der Beckenwirbel sind nicht mehr mit dem Wirbelkörper verbunden, sondern eine Kleinigkeit von demselben abgerückt und in sonst ungestörter Lage. Die Ansatzstelle am Körper ist rauh und uneben, winklig einspringend mit einem horizontalen, vom oberen Bogen gebildeten Dache und einer verticalen, vom Wirbelkörper gelieferten Wand.

Die Fortsätze der 7 erhaltenen Schwanzwirbel sind kräftig, die vordersten so lang wie zwei Wirbelkörper und so breit wie die breitesten Rippen; sie stehen senkrecht zur Längsrichtung des Schwanzes ab, enden spitz und sind ganz sanft rückwärts sichelförmig gekrümmt. Auch sie sind nicht mehr fest mit dem Körper verbunden, sondern durch einen kleinen Zwischenraum von ihnen getrennt und sonst in ungestörter Lage. Die Ansatzflächen nehmen die Seiten der vorderen etwas verbreiterten Hälfte des Wirbelkörpers ein und convergiren ein wenig nach vorn. Aus diesem Verhalten geht hervor, dass die Querfortsätze mit dem Wirbelkörper nicht knöchern verbunden waren, sondern durch irgend eine Zwischensubstanz, wahrscheinlich Knorpel, zusammengehalten wurden. Dasselbe ist für Becken- und Lendenwirbel anzunehmen. Die Rippen haben sicher einen Gelenkkopf besessen, mittelst dessen sie an dem Wirbelkörper articulirten.

Nach hinten nehmen die Querfortsätze der Schwanzwirbel an Länge, ein wenig auch an Breite ab; es scheinen nach dem übereinstimmenden Verhalten an *Stereosternum*, an dem Exemplar von Kimberley und dem vorliegenden nicht mehr wie 8 Querfortsätze tragende Schwanzwirbel vorhanden gewesen zu sein.

Abdominalrippen. Der Hohldruck im Gestein ist an der

Oberfläche der Rückenrippen und Wirbelkörper wie von Wurmgängen durchfressen, wie GERVAIS in der That die Sache an seinem Exemplar auffasst. Es rühren aber, wie bereits COPE betont, diese Eindrücke von Abdominalrippen her. Letztere waren augenscheinlich nicht knöcherne Stäbe, sondern ruthenförmige Körper, die sich der unebenen Oberfläche der übrigen Skelettheile bei der Einbettung in das Gestein anschmiegen konnten. Am wahrscheinlichsten waren sie gegliederte Knochenstreifen, wie sie CREDNER von *Kadaliosaurus*[1]) beschreibt. Freilich sind sie bei letzterem unvergleichlich reichlicher entwickelt.

Die ausgehöhlten distalen Enden der Rumpfrippen werden wohl zur Articulation mit den Bauchrippen gedient haben, wenngleich ein directer Anschluss der dünnen Fäden nicht wohl denkbar ist. Vielleicht hat ein Knorpelpolster in der Aushöhlung diesen Anschluss vermittelt.

Vorderextremitäten. Vom linken Humerus fehlt das proximale Ende; nach den Verhältnissen bei *Mesosaurus tenuidens* zu urtheilen, wird er 22 — 24 mm lang gewesen sein. Am abgebrochenen Ende ist er 3 mm, am distalen Ende flach, sehr verbreitert, $6\frac{1}{2}$ mm breit. Condylen sind nicht vorhanden; die Gelenkfläche ist quer abgestutzt, am Aussenrande kurz, am Innenrande länger zugerundet. Die Oberfläche der blossgelegten Seite ist bei GERVAIS anscheinend flach ausgehöhlt, bei *Ditrochosaurus capensis* mehr eben, längs des Vorder- und des Hinterrandes mit einer ganz flachen Depression versehen. In dieser inneren Depression liegen nun zwei Perforationen hinter einander.

Das untere Loch ist auf der sichtbaren Seite rundlich, ca. 1 mm im Durchmesser gross, von dem Innensaum des Humerus durch eine ebenso breite Knochenbrücke, von der Gelenkfläche aber nur durch eine ganz dünne Wand getrennt. Der dieses Foramen darstellende Gesteinszapfen ist etwa nur in seiner halben Höhe erhalten und dann abgebrochen. Das obere Loch ist 3 mm vom Gelenkrande entfernt, kleiner und namentlich viel schmaler als das untere Loch. Der Gesteinszapfen ist vollständig erhalten. Auf den Kautschukabdruck bezogen, verbreiterte sich das Foramen von der zugewendeten Seite ausgehend nach hinten und ist gleichzeitig etwas mehr nach dem Innenrande des Humerus gerichtet.

Der ganze Arm ist gerade ausgestreckt, nach hinten gerichtet und divergirt unter spitzem Winkel von der Längsrichtung des Körpers; er liegt ungestört so, dass die Radialseite aussen, die Ulnarseite innen liegt. Die Vorderarmknochen sind von

---

[1]) Diese Zeitschrift, 1889, p. 319 ff.

dem distalen Ende des Humerus abgerückt, liegen mit ihren proximalen Enden an einander und divergiren nach hinten. Ulna ist $10^1/_4$ mm, Radius 11 mm lang; sie liegen so, dass die Ulna zwar proximal ein wenig über den Radius hervorragt, distal ragt aber der Radius entsprechend mehr nach hinten. Condylen sind nicht vorhanden. Der Radius ist der gestrecktere, geradere Knochen, mehr cylindrisch, die Ulna etwas flacher und ganz sanft nach aussen gekrümmt, jedoch so, dass die Krümmung auf der dem Radius zugekehrten Seite etwas grösser ist als auf der anderen. Beide Knochen sind in der Mitte etwas eingeschnürt, ca. $^1/_2$ mm schwächer als an den Enden.

Handwurzel. GERVAIS führt die zweite Carpalreihe bei seinem Exemplar als vollständig an. An der linken Hand bildet er 4, an der rechten 5 Carpalia in der zweiten Reihe ab. Es fällt jedoch unter diesen ein stärkeres auf, das in beiden Fällen dieselbe Lage, nämlich distal zwischen Radiale und Ulnare hat.

Bei dem vorliegenden Exemplar sind auch nur diese beiden Knochen, Radiale und Ulnare, sowie jener stärkere mittlere Knochen der „zweiten Reihe" nach GERVAIS vorhanden. Nur am Metacarpalie II befindet sich am proximalen Ende ein ganz kleines, anscheinend mit demselben verwachsenes Knöchelchen, welches augenscheinlich das Carpale 2 repräsentirt; von den übrigen ist keine Spur wahrzunehmen.

Die beiden Knöchelchen der ersten Reihe sind erheblich kleiner als bei *Mesosaurus*. Das Ulnare stimmt der Form nach überein; es ist $1^1/_2$ mm lang, länglich rund; einerseits etwas winklig begrenzt. Das Radiale ist etwas länglich vierseitig, 2 mm lang, an den beiden Enden aufgetrieben, sodass es aus zwei Elementen zusammengesetzt erscheint, was bei dem GERVAIS'schen Exemplare allerdings noch viel schärfer hervortritt. Es dürfte demnach das Intermedium mit verwachsen sein.

Das dritte Wurzelknöchelchen könnte bei dem vorliegenden Exemplar der Lage nach als Carpale 3 + 4 gedeutet werden, dagegen spricht die Abbildung des rechten Fusses bei GERVAIS, in welcher die vier übrigen Carpalia auf der radialen Seite des grösseren liegen, dieses demnach zum 5. Finger gehören würde; an und für sich ist dies wenig wahrscheinlich, zudem liegt jenes grössere Knöchelchen auch hier wieder zwischen Radiale und Ulnare, sodass es nur als Centrale gedeutet werden kann. Die Metacarpalia sind nur wenig kleiner als bei *Mesosaurus tenuidens*. Metacarpalia I ist bedeutend kürzer und ein wenig stärker als die übrigen, Metacarpalia V etwas kürzer und schlanker als II, III und IV, die ziemlich gleich sind. Sie sind sämmtlich an den Enden etwas verdickt.

Ihre Maasse:

Metacarpalia	I	II	III	IV	V	
Länge . .	3	5	5	5	$4^1/_2$	mm
Stärke . .	$1^1/_8$	$^7/_8$	$^7/_8$	$^7/_8$	$^3/_4$	„

Die Phalangen sind in den ersten 3 Fingern kurz und dick, an den beiden letzten etwas schlanker. Ihre Anzahl:

I	II	III	IV	V
2	3	4	4(5?)	2(3?)

Der Zweifel bei den beiden letzten Fingern ergiebt sich daraus, dass man nicht sicher sein kann, ob Lücken in der Phalangenreihe dadurch entstanden sind, dass eine Auseinanderzerrung der Glieder stattgefunden hat, oder ob einige verloren gegangen sind; ich halte das erste für wahrscheinlicher und deswegen die kleineren Zahlen für die richtigen. Die Verdrückung ist durch einige Fäden der Bauchrippen veranlasst. Die letzten Phalangen der ersten 4 Finger sind spitz.

Becken. Die Knochen des Beckens sind verschoben und etwas verdrückt, aber mit Hülfe des in ungestörter Lage erhaltenen Beckens von *Stereosternum* lassen sich die Bestandtheile desselben leicht erkennen. Wohl erhalten liegen vor 1 Ischium, 1 Ileum, 1 Pubis. Das andere Sitzbein liegt unter einem Schwanzwirbel; im Kautschukabdruck kann man genau die Zusammengehörigkeit der Bruchsplitter erkennen. Das zweite Schambein ist nicht vorhanden, das zweite Darmbein nur angedeutet.

Das Sitzbein stimmt im Allgemeinen gut mit demjenigen von *Stereosternum;* es ist halbkreisförmig; den Durchmesser stellt ein verdickter Rand vor, der nach dem glenoidalen Ende stärker wird, als nach hinten; an dem gegenüber liegenden Theile der Peripherie, der in der Mediane mit dem entsprechenden Theile des anderen Sitzbeins zusammenstösst, ist gewissermaassen ein Zipfel nach vorn herausgezogen.

Ischium: Länge 11 mm, Breite 7 mm. (Bei *Stereosternum* 19, bezw. 12 mm.)

Das Schambein besitzt einen nach der Mediane zu gelegenen halbkreisförmigen Kamm, nach aussen zu zwei schräge, stumpfwinkelig zusammenstossende Begrenzungsflächen und in der Mitte jederseits eine rundliche Einschnürung.

Pubis: Länge 7 mm, Breite 8 mm. (Bei *Stereosternum* 14, bezw. $17^1/_2$ mm.)

Das Darmbein. Ist bei keinem bisher bekannten Exemplar bekannt geworden. Bei dem Exemplar von *Ditrochosaurus* liegen die gleniodalen Enden von Femur, Ischium und Ileum

nahe bei einander. Das Darmbein besteht aus einem kräftigen Gelenkkopfe mit einem verhältnissmässig schlanken Fortsatze; an dem Kopfe ist eine grosse Gelenkfläche kapuzenartig herübergezogen und hebt sich mit scharf aufgeworfenem Rande bestimmt von der Oberfläche des Kopfes ab; sie ist fast so gross wie das Gelenkende des Femur; nach vorn sitzt an dem Gelenkkopf ein zahnartiger Fortsatz. Unter dem Kopfe ist der Knochen stark eingeschnürt, dann verbreitert er sich zu einem schlanken, stielartigen Fortsatz, dessen breite Flächen, also die Ansatzfläche an die Querfortsätze der Beckenrippen, um etwa 45° gegen die Gelenkfläche für den Oberschenkel gedreht ist.

Ileum: Länge 9 mm, Breite des Gelenkkopfes mit dem zahnförmigen Fortsatz 4 mm.

Hinterextremitäten. Zum Vergleiche liegt die Abbildung der beiden Hinterextremitäten von *Stereosternum*, sowie die des einen Hinterfusses des Exemplars von Kimberley vor. An dem vorliegenden Exemplar (Taf. XXVII) ist Ober- uud Unterschenkel der rechten Extremität mangelhaft erhalten, besser an der linken, bei welcher auch noch der grössere Theil des Fusses untersucht werden kann. Die Beine liegen so, dass die Oberschenkel senkrecht zur Längsrichtung des Körpers ausgebreitet, die Vorderschenkel mit ihren proximalen Enden hinten über dem distalen Ende des Femur liegen und nach hinten so convergiren, dass die Phalangen z. Th. noch über die Schwanzwirbel zu liegen kommen; dabei sind die Unterschenkel mit dem Fuss so gedreht, dass die fibulare Seite nach innen, die tibiale Seite nach aussen zu liegen kommt. Ganz ähnlich ist die Lage auch bei Cope's Exemplar; jedoch soll im Folgenden, was Cope als Tibia deutete, als Fibula aufgefasst werden.

Der Oberschenkel ist ein schlanker Knochen von 21½ mm Länge; in der Mitte ist er 2, an dem Ende 3 mm stark. Am proximalen Ende ist er quer abgestutzt, mit dreieckiger Gelenkfläche, am distalen Ende schwach nach rückwärts gekrümmt, von rundlich viereckigem Querschnitt mit einer flachen Längsfurche auf der Vorderseite.

Die Tibia ist der schlankere Knochen des Unterschenkels, 15 mm lang, in der Mitte nur 1½ mm stark, am proximalen Ende stärker (3 mm) als am distalen Ende (2 mm). An beiden Enden ist er einfach quer abgestutzt.

Die Fibula ist breiter, platt, in der Mitte 2½ mm, am distalen Ende 3½ mm breit; das proximale Ende liegt über dem Oberschenkelende, ist also im Abdruck durch diesen verdeckt. Der Aussenrand der Fibula verläuft gerade, der Innenrand ist schwach concav. Sehr charakteristisch ist die distale Gelenk-

fläche. Aussen ist der Knochen zunächst quer abgestutzt, dann aber in der grösseren Hälfte der Breite ist die Gelenkfläche schräg nach innen (auf die Tibia zu) gerichtet. Es ist dies Verhältniss ganz ähnlich wie bei *Stereosternum*, nur dass bei dem letzteren die schräge Gelenkfläche viel mehr geneigt, fast parallel mit der Längsrichtung des Knochens liegt und dass die kürzere quere Gelenkfläche bei *Ditrochosaurus* wie bei *Stereosternum* stark nach innen geneigt ist.

Von Fusswurzelknochen sind nur zwei, diejenigen der ersten Reihe vorhanden. Die Tarsalia der zweiten Reihe scheinen also ebenso wie die Carpalia nicht genügend verknöchert oder vielleicht mit den Metatarsalia verwachsen zu sein. Bei *Stereosternum* sind sie vorhanden, ebenso in der citirten Abbildung des Exemplars von Kimberley. Wie bei *Stereosternum* sind an dem vorliegenden Exemplar ein grösseres Tibiale (wahrscheinlich auch noch Intermedium und vielleicht Centrale umfassend) und ein kleineres Fibulare zu unterscheiden. Das erstere, 4 mm lang, ist ein rundlich viereckiger, scheibenförmiger Knochen mit einem aufgeworfenen Rande, der an einer Seite etwas ausgeschweift ist. Er gelenkt mit der Tibia, jener schräg stehenden Gelenkflächen der Fibula und mittelst der ausgehölten Seite an das Fibulare.

Das Fibulare ist ein länglich runder, glatter Knochen von 3 mm Länge.

Von den Metatarsalien ist das erste nicht ganz erhalten; es wird das kürzeste und dickste gewesen sein. Die Maasse der 4 folgenden Metatarsalien sind:

Metatarsale	II	III	IV	V	
Länge . .	7	10	$10^1/_2$	11	mm
Stärke ca. .	$1^3/_4$	$1^3/_4$	$1^3/_4$	1	„

Die Maasse der vorhandenen Phalangen sind:

Phalangen .	IV 1	2	3,	V 1	
Länge . .	5	3	$2^1/_2$	$6^1/_2$	mm.

Nach Cope beträgt die Anzahl der Glieder bei *Stereosternum* 2 3 4 5 (3?).

Nach der Abbildung des Exemplars von Kimberley würde dieses 2 3 4 4 4 Glieder enthalten.

Beiden gemeinschaftlich ist die bemerkenswerthe Schlankheit der fünften Zehe, die nach der letztgenannten Abbildung auch die thatsächlich längste wäre, eine immerhin auffällige Erscheinung.

In der Abweichung von der Auffassung Cope's von Tibia und Fibula habe ich mich durch folgende Erwägungen leiten

lassen. 1. Die erste Zehe liegt bei der ungestörten Lage des Fusses auf der tibialen Seite. 2. Die übrigen Knochen der Fusswurzel (Intermedium und Centrale) verwachsen wohl eher mit dem Tibiale als mit dem Fibulare. 3. Fibula ist gewöhnlich distal verbreitert, Tibia proximal kräftiger. 4. Bei der durch die Lage des Fusses angedeuteten Verdrehung des Beines kommen Tibia und Fibula eben so zu liegen, wie es bei dem vorliegenden Exemplar der Fall ist.

Was nun die Beziehungen der bisher bekannten Mesosaurier unter einander anlangt, so liegt zunächst eine Hauptschwierigkeit darin, dass von der südamerikanischen Art die hintere, vom dem Exemplar Gervais' die vordere Hälfte erhalten ist, sodass ein exacter Vergleich nicht wohl möglich ist. Trotz dessen ist die habituelle Aehnlichkeit dieser beiden Formen so in die Augen springend, dass man an eine generische Uebereinstimmung derselben denken könnte, wie es übrigens auch Lydecker und Baur thun. Die grosse räumliche Trennung der beiden Fundorte ist wohl auffällig, kann aber bei dieser Auffassung nicht als störend angesehen werden. Es würde der Umstand im Gegentheil einen Schluss auf die geologische Gleichalterigkeit der Ablagerungen und ihre gegenseitige Zusammengehörigkeit gestatten.

Was den Umfang der erhaltenen Theile anlangt, so lässt *Ditrochosaurus capensis* am ehesten einen Vergleich mit *Stereosternum* zu; die allgemeine Aehnlichkeit ist ebenfalls in die Augen springend; sie beruht wesentlich in folgenden Punkten:

1. Die gleiche excessive Stärke der Rippen.
2. Form und Stärke der Querfortsätze der Schwanzwirbel.
3. Form von Ischium und Pubis, Femur, Fibula und Tarsalia in der ersten Reihe.
4. Länge des Metatarsus V.

Dazu tritt 5. die Durchbohrung der Wirbelkörper.

Dagegen kommen folgende Unterschiede in Betracht:

bei *Ditrochosaurus:*	bei *Stereosternum:*
1. sind die Rippen im Querschnitt elliptisch,	rund,
2. die Gelenkflächen der Wirbelkörper elliptisch,	rund,
3. die distalen Gelenkflächen der Fibula nur z. Th. und wenig schräg nach innen geneigt,	beide nach innen abgeschrägt,
4. die proximalen Tarsalia sind kleiner als bei	*Stereosternum,*

	bei *Ditrochosaurus*	bei *Stereosternum*
5.	die distalen Tarsalia fehlen,	sind vorhanden,
6.	die Rippen enden proximal in einen Gelenkkopf,	umfassen mit verbreiterter Basis den Wirbelkörper,
7.	die Bauchrippen sind anscheinend fädig gegliedert,	bestehen aus soliden Knochenstücken.

Ganz ähnlich sind die Unterschiede von *Mesosaurus;* auch bei diesem scheinen die Rippen rund zu sein, und dasselbe Verhältniss, das zwischen *Ditrochosaurus* und *Stereosternum* in Bezug auf die Hinterextremitäten besteht, tritt auch zwischen *Ditrochosaurus* und *Mesosaurus* in Bezug auf die Vorderextremitäten hervor; die Carpalia sind bei jenem der Zahl nach reducirt, diejenigen der ersten Reihe auch der Grösse nach; nur das als Centrale gedeutete Stück ist bei *Ditrochosaurus* verhältnissmässig grösser.

Da die Verhältnisse der verschiedenen Abschnitte der Extremitäten zu einander bei allen die gleichen sind und die Vorderextremitäten von *Mesosaurus* zu den Hinterextremitäten von *Stereosternum* sich zu einander verhalten wie die entsprechenden Gliedmaassen von *Ditrochosaurus* unter einander, so dürfte daraus ein Grund mehr resultiren, jene beiden Formen in eine Gattung zusammen zu fassen. Ausser den schon erwähnten Unterschieden des vorliegenden Exemplars von *Mesosaurus* Gervais, nämlich:

1. dem abweichenden Querschnitt der Rippen,
2. der abweichenden Entwicklung des Carpus,
3. der Anzahl der Phalangen
   Ditrochosaurus 2. 3. 4. 4. 2 gegen:
   Mesosaurus . . 2. 3. 3. 3. 2,

kommt noch ein weiterer, schwer wiegender hinzu, das ist

4. die Art der Perforation am distalen Ende des Humerus. Bei *Mesosaurus* ist sicher nur e i n entepycondylares Foramen vorhanden, bei *Ditrochosaurus* sind sehr deutlich zwei Oeffnungen an dem Innenrande des breiten Knochens nahe dem distalen Ende zu unterscheiden. Diese höchst auffällige Erscheinung hat mich veranlasst, den Gattungsnamen danach zu wählen.

Aus den vorhergehenden Ausführungen darf mit grösster Wahrscheinlichkeit die Identität der Gattungen *Mesosaurus* und *Stereosternum* gefolgert werden und mit Sicherheit hervorgehen, dass die hier neu beschriebene Form einem von jenen abweichenden Genus angehört, vorausgesetzt allerdings, dass die geäusserte Auffassung von *Stereosternum* und *Mesosaurus* die richtige ist, da ich meine Vergleiche nicht auf Originale, sondern nur auf Beschreibungen und Abbildungen stützen kann.

Für die Familie der *Mesosauridae* wäre also in den vorliegenden Zeilen die Angabe über die Existenz eines persistenten Chordastranges bestätigt, einige Modificationen in der Auffassung der Extremitäten herbeigeführt, die wahrscheinliche Länge der Rückenwirbelsäule nachgewiesen und das Ileum zum ersten Male beschrieben. Zugleich würde sich ergeben, dass das Vorhandensein von 5 distalen Carpalien, bezw. Tarsalien nicht uneingeschränkt für die Familiendiagnose verwerthet werden kann.

Was nun die allgemeine Stellung der Mesosaurier anlangt, so erscheint wohl auch nach den obigen Auseinandersetzungen die jetzt gebräuchliche Zusammenstellung [1]) der Mesosaurier mit den Palaeohatterien und selbst mit den Proterosauriern zu der umfassenderen Familiengruppe der Proganosaurier vor der Hand als die glücklichste Lösung im Gegensatz zu dem Versuche [2]), die Mesosaurier bei den Nothosauriern unterzubringen.

---

[1]) ZITTEL's Handbuch, III, p. 532 ff., daselbst auch weitere Literatur.

[2]) STEINMANN-DÖDERLEIN: Elemente der Paläontologie, p. 627.

7. Ueber das Alter des sogen. Graptolithen-Gesteins mit besonderer Berücksichtigung der in demselben enthaltenen Graptolithen.

Von Herrn Otto Jaekel in Berlin.

Hierzu Tafel XXVIII u. XXIX.

Unter dem Namen Graptolithen-Gestein wurde von F. Rœmer ein in nordischen Geschieben des deutschen Diluviums sehr häufiges Gestein bezeichnet, welches durch seinen Reichthum an Fossilien und seine eigenthümliche petrographische Beschaffenheit überall auffiel. Der Name Graptolithen-Gestein war von Rœmer deshalb sehr glücklich gewählt, weil diese sehr leicht kenntlichen Fossilien fast in jedem derartigen Gerölle zu finden sind. Wegen seines Reichthums an Versteinerungen hat dieses Gestein stets Aufmerksamkeit erregt und ist von verschiedenen Autoren[1]) sehr eingehend untersucht worden. Das Interesse an dem Gestein stieg aber dadurch noch sehr bedeutend, dass es bis zur Zeit nicht möglich war, dasselbe in nordischen Gebieten anstehend zu finden und so die Frage über das Alter und die Beziehungen dieses Gesteins zu anderen direct zu entscheiden.

Die in dem Gestein gefundenen Fossilien liessen zwar niemals einen Zweifel darüber bestehen, dass dasselbe obersilurisch sein müsse, aber über die Stellung desselben innerhalb dieser Formation gingen die Meinungen sehr aus einander. F. Rœmer hat eine sehr eingehende Entwicklung dieser Frage in seiner Lethaea erratica (l. c., p. 116) gegeben, und glaube ich hinsichtlich der specielleren Angaben auf jenes Werk verweisen zu können. Im Allgemeinen möchte ich nur hervorheben, dass die Mehrzahl der deutschen Geologen, die sich mit dieser Frage beschäftigen, dem Gestein ein verhältnissmässig junges Alter zuschrieben, indem sie es in den obersten Horizont des Silur stellten.

Die schwedischen Geologen haben dem Gestein im Allge-

---

[1]) F Rœmer. Diluvial-Geschiebe nordischer Sedimentär-Gesteine, 1862. -- F. Heidenhain. Ueber Graptolithen führende Diluvial-Geschiebe der norddeutschen Ebene. Diese Zeitschr., 1869, Bd. XXI, p. 143. — K. Haupt. Die Fauna des Graptolithen-Gesteins. Sep.-Abz. aus Bd. LIV des Neuen Lausitzischen Magazins, Görlitz 1878. — F. Rœmer. Lethaea erratica, p. 115. Paläont. Abhandlungen, Dames und Kayser, Bd. II, Heft 5 (p. 362).

meinen ein höheres Alter angewiesen und dasselbe etwa in die Mitte der obersilurischen Schichtenreihe gestellt[1]).

In neuerer Zeit hat Prof. Remelé[2]) die Ansicht ausgesprochen, dass unter dem Namen Graptolithen-Gestein drei Gesteine verschiedenen Alters und wahrscheinlich auch verschiedener Herkunft zusammengefasst sind; er unterscheidet

1. einen grünlich grauen *Calymene*-Kalk, der durch *Calymene Blumenbachii*, *Glassia obovata* und *Dalmania caudata*, sowie durch den Mangel des *Monograptus priodon* ausgezeichnet und auf die Westseite der Insel Gotland als Heimath zurückzuführen sein soll,

2. ein obersilurisches Graptolithen-Gestein, welches als Aequivalent der *Cardiola*-Schiefer in Schonen für erheblich jünger erachtet wird,

3. einen *Retiolites*-Schiefer, den er zum Untersilur stellt.

Wenn über das Alter eines Gesteins, wie in diesem Falle, über das Graptolithen-Gestein die Meinungen so lange und so weit aus einander gehen, so hat wohl die Annahme, dass unter der Bezeichnung Gesteine von verschiedenen Horizonten zusammengeworfen wurden, sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich, und auch ich glaube, dass verschiedene bisher zu dem Gestein gerechnete Geschiebe nicht zu demselben gehören. Ob aber die von Remelé getroffene Eintheilung die Schwierigkeit löst, das möchte ich zunächst dahingestellt sein lassen. Denn abgesehen davon, dass eine consequente Scheidung beider Gesteine vom faunistischen Standpunkt und auf Grund der drei angeführten Leitfossilien kaum durchführbar sein dürfte, kommt (abgesehen von den Geschieben mit *Cyathaspis*) fast die ganze Fauna des Graptolithen-Gesteins im Wenlock shale neben einander vor. Namentlich ermöglicht das Vorkommen der *Calymene Blumenbachii*, *Glassia obovata* und *Monograptus priodon* keine Trennung innerhalb dieser Schichtenfolge. Allerdings finden sich, wie ich später eingehender hervorheben will, verschiedene Ausbildungen innerhalb des Wenlock shale, denen vielleicht auch kleine Altersunterschiede zu Grunde liegen, und das Gleiche kann auch in dem Ursprungsgebiet des Graptolithen-Gesteins der Fall gewesen sein, aber jedenfalls sprechen die Verhältnisse in England dafür, dass man das Graptolithen-Gestein dem Wenlock shale im Alter gleichstellen kann.

Das Alter des Graptolithen-Gesteins allein auf Grund der Fauna des schwedischen Ober-Silurs festzustellen, hatte deshalb

---

[1]) Lindström. Ueber die Schichtenfolge des Silur auf der Insel Gotland. Neues Jahrb., 1888, I, p. 151.

[2]) Remelé. Catalog der auf d. internat. Geol. Congr. von Prof. Remelé ausgestellten Geschiebe-Sammlung, Berlin 1885.

seine grosse Schwierigkeit, weil sich in den obersilurischen Ablagerungen die Faciesunterschiede schon sehr fühlbar machen und die zu einem Vergleich heranzuziehenden Schichten Schwedens in den wenigen von der Erosion verschonten, beziehungsweise heut zugänglichen Trümmern im Allgemeinen andere Faciesverhältnisse aufweisen, als das Graptolithen-Gestein zu seiner Bildung bedurfte.

Von diesem Gesichtspunkte aus scheint es gerechtfertigt, andere Silurgebiete, in denen wir andere Faciesbildungen finden, zum Vergleich heranzuziehen. Hierbei kommt naturgemäss das Obersilur-Gebiet Englands in erster Linie in Betracht, weil dieses jedenfalls von demselben Meere abgelagert wurde wie das baltische Silurgebiet und innerhalb dieser faunistischen Provinz jenem räumlich am nächsten liegt.

Bei einem Besuch des kleinen, aber an interessanten Stücken sehr reichen Museums in Ludlow fielen mir eine Reihe von thonigen Gesteinen mit Graptolithen auf, deren petrographische Uebereinstimmung mit dem norddeutschen Graptolithen-Gestein eine so auffallende war, dass sich die Vermuthung, dass beide Gesteine sich nicht nur unter gleichen Bedingungen, sondern auch zur gleichen Zeit abgelagert haben könnten, nicht von der Hand weisen liess. Der Zufall, dass gerade der *Graptolithus priodon* und kleine Orthoceren in jenen Stücken die häufigsten Fossilien waren, machte obige Annahme noch sehr viel wahrscheinlicher und veranlasste mich, auf einen genaueren Vergleich beider Faunen einzugehen, zumal bereits LINDSTRÖM, l. c., p. 151, die bestimmte Vermuthung ausgesprochen hatte, dass das norddeutsche Graptolithen-Gestein in die Etage des Wenlock shale einzureihen sei.

Ehe ich auf die, wie ich übrigens schon jetzt bemerken möchte, fast vollständig übereinstimmende, Fauna eingehe, will ich Einiges über die Lagerung und die petrographische Beschaffenheit des Gesteins vorausschicken.

I. Der petrographische Charakter und die Lagerungsverhältnisse des Wenlock shale.

Die obersilurischen Schichten Englands legen sich ungefähr halbmondförmig an das ältere — untersilurische und carbonische — Massiv der Halbinsel Wales an. Das Nordende liegt auf der Nordseite von Wales bei Lladndno, das Südende erreicht nicht ganz die Südküste von Wales, sondern keilt sich etwa bei Llandeilo aus. Die westlichsten Punkte, wo die Ablagerung zugleich die grösste Breite hat, sind die berühmten Orte Much-Wenlock

und Ludlow. Noch weiter westlich, aber als kleine isolirte Partie, liegt das Kalkriff von Dudley. Im Osten legt sich an dieses Silurgebiet, dasselbe concordant überlagernd, die ganze Schichtenfolge bis zu dem Pliocän des östlichen Englands und des benachbarten Continents.

Die Schichtenfolge des Obersilur wird im Wesentlichen heut noch so aufgefasst, wie seiner Zeit von R. Murchison und folgendermaassen gegliedert:

<table>
<tr><td></td><td>Devon</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="11">Ober-Silur (Silurian).</td><td>Passage Beds mit dem Bonebed</td><td rowspan="5">Ludlow Series,</td></tr>
<tr><td>Downton Sandstone</td></tr>
<tr><td>Upper Ludlow Rocks</td></tr>
<tr><td>Aymestry Limestone</td></tr>
<tr><td>Lower Ludlow Rocks</td></tr>
<tr><td>Wenlock Limestone</td><td rowspan="3">Wenlock Series,</td></tr>
<tr><td>Wenlock Shale</td></tr>
<tr><td>Woolhope Beds</td></tr>
<tr><td>Tarannon Shales</td><td rowspan="3">May Hill Series,</td></tr>
<tr><td>Upper Llandovery</td></tr>
<tr><td>Lower Llandovery</td></tr>
<tr><td></td><td>Unter-Silur (Ordovician).</td><td></td></tr>
</table>

Wenn man sich von Ludlow nach Westen wendet, so kommt man nach Durchschreitung der aus „old red sandstone“ gebildeten Thalsohle an einen dem oben angegebenen Streichen des Obersilur entsprechenden Höhenzug, welcher aus der Schichtenfolge von Wenlock limestone bis zu den obersten Ludlowschichten hinauf zusammengesetzt wird. Die festen Kalkriffe des Wenlock limestone und des Aymestrykalkes bestimmen die Formen des Gebirges, während die weicheren Ludlowgesteine der Erosion in stärkerem Maasse anheimgefallen sind. Dieses Verhältniss, sowie die Mächtigkeit der einzelnen Schichten soll durch das beistehende, von Ludlow nach Burrington gelegte Profil veranschaulicht werden. An der Westseite dieses Höhenzuges ist der Abfall wesentlich steiler, weil die den Wenlock limestone unterteufenden Schichten des Wenlock shale so stark erodirt sind, dass ihr Niveau sich wesentlich unter das jenes Höhenzuges senkt und eine flache Thalebene im Westen desselben bildet. Dies ist also unser Wenlock shale, und eine der günstigsten Localitäten zum Studium desselben dürfte das etwas abgelegene und darum weniger beachtete Thal von Burrington westsüdwestlich von Ludlow sein. (Vergl. das Kärtchen auf pag. 658.)

In Betreff der petrographischen Beschaffenheit des Wenlock shale lässt sich genau das Gleiche sagen, was ROEMER von dem Graptolithen-Gestein sagte, „am häufigsten in der Form eines dichten, grünlich grauen, thonigen Kalksteins, dessen Stücke ziemlich gleiche Ausdehnung nach den drei Dimensionen zeigen und keine deutliche Spaltbarkeit oder plattenförmige Absonderung erkennen lassen. Demnächst auch in der Form von mehr oder weniger plattenförmigen Stücken und bei grösserem Thongehalt von mehr mergeliger Beschaffenheit, welche ein allmähliches Zerfallen der Stücke herbeiführt, übrigens von der gleichen grünlich grauen Färbung wie das massige Gestein. Am seltensten in der Gestalt eines glimmerreichen Schiefers.“

Was zunächst das Vorkommen dieser drei Gesteinsvarietäten anbetrifft, so möchte ich zunächst Folgendes hervorheben. Die zuerst beschriebene Varietät findet sich namentlich und so zu sagen typisch in dem Orte Burrington selbst, wo die Schichten südlich von der Kirche oberhalb der Landstrasse, sowie westlich von dem Orte an den Ufern des Teine gut zu beobachten sind.

Das Gestein zeigt dieselbe grünlich graue Färbung und besteht aus einem thonigen Kalkstein, der eine knollige Structur hat. Der Kern dieser Knollen ist am kalkreichsten und darum härter als die äusseren Theile, welche unregelmässig schalig abbröckeln. Da letztere bei der Zersetzung des Gesteins leichter zerstört und herausgewaschen werden, so treten an der ziem-

lich steilen Wand die unregelmässig gerundeten Knollen deutlich heraus und sind, herabgerollt an den Fuss der Wand, nicht von unserem knolligen Graptolithen - Gestein zu unterscheiden. Ich muss noch bemerken, dass Glimmer diesem Gestein im Gegensatz zu den höheren, namentlich den Ludlowgesteinen, fast gänz-

[1]) Lies Aymestry limestone. Die Karte ist mit Benutzung der englischen Aufnahmen gezeichnet.

lich fehlt, und dass die roth-braunen bis stahl-grauen Kluftflächen und Aussenseiten der Knollen die petrographische Uebereinstimmung beider Gesteine noch vollständiger machen. Die von der Verwitterung nicht beinflussten Knollenkerne sind ganz dicht und hart, haben eine dunkle, rauch-graue bis bräunliche Färbung und zeigen dann besonders jene rostbraune bis stahl-graue Oberfläche. Derartige unzersetzte Knollen finden sich bekanntlich auch in unserem Diluvium nicht selten.

Das Gestein ist überdies reich an Fossilien, sodass man schnell die Leitfossilien unseres Graptolithen-Gesteins, *Monograptus priodon* und *M. colonus*, *Calymene tuberculata*, *Dalmania caudata* etc. sammeln kann. Leider fand ich keine umfassenderen Profile, konnte auch ein solches in der Geological Survey in London nicht erhalten, sodass es mir nicht möglich war, die Lagerungsverhältnisse dieses Gesteins zu den anderen zu besprechenden Abarten festzustellen.

Die zweite von Rœmer beschriebene Varietät des Graptolithen-Gesteins findet sich ebenfalls im Wenlock shale und zwar beobachtete ich dieselbe namentlich typisch bei Aston auf dem Wege von Burrington nach Ludlow. Sie sind hier an der Landstrasse entblösst als mehr mergelige, plattige Kalke, deren Festigkeit bedeutend geringer ist als die der erst beschriebenen Gesteinsart. Sie sind übrigens nicht regelmässig geschichtet, sondern es macht sich gewissermaassen innerhalb der etwas grösseren Knollen eine plattige Absonderung bemerkbar. Uebrigens finden sich Uebergänge zu der ersten Gesteinsart, sodass eine bestimmte Trennung nicht möglich ist. Von Fossilien habe ich in diesem Gestein nur das Fragment eines längsgestreiften *Orthoceras* sp. finden können. Ob dieses Gestein über dem erst besprochenen liegt, habe ich, wie gesagt, nicht direct ermitteln können, doch glaube ich aus dem höheren Niveau und dem Mangel auffallender Dislocationen schliessen zu können, dass dies sich wirklich so verhält. Oberhalb dieses Gesteins verwischt sich der Charakter des eben beschriebenen Wenlock shale und es findet ein allmählicher Uebergang in den Wenlock limestone statt. Es erscheint mir danach wahrscheinlich, dass die letztgenannten Uebergangs-Schichten den Tickwood beds entsprechen, dann würde man die plattige Gesteinsvarietät etwa als Aequivalent der Coalbroock Dale beds und die fossilreichen Schichten bei Burrington als Aequivalent der Buildwas und Basement beds betrachten können.

Was nun schliesslich die dritte seltene Varietät eines glimmerreichen Schiefers anbetrifft, so glaube ich diese in Parallele stellen zu dürfen mit derjenigen Gesteinsausbildung, welche der Wenlock shale nach Norden zu annimmt, und in Nord Wales

ganz charakterisch aufweist. Dieses Gestein, welches namentlich zahlreiche Graptolithen und auch Crinoiden führt, ist dickschiefrig; in unzersetztem Zustand schwärzlich grau und oft kieselschieferartig; zersetzt wird es grünlich und gelblich grau, mürbe und in kleineren Stücken tritt die Schieferung dann weniger deutlich hervor.

Die angegebenen Beobachtungen lassen sich also dahin zusammenfassen, dass sich die verschiedenen, im norddeutschen Diluvium beobachteten Varietäten des Graptolithen-Gesteins im Wenlock shale des englischen Ober-Silurgebietes wiederfinden, und dass sie wahrscheinlich innerhalb dieser Schichtenfolge z. Th. verschiedenen Horizonten angehören, z. Th. als Faciesbildungen aufzufassen sind.

II. Die Fauna des Graptolithen-Gesteins.

Die Graptolithen.

Barrande hatte in seiner grundlegenden Arbeit über die böhmischen Graptolithen [1]) die einzeiligen Formen den zweizeiligen gegenüber gestellt, eine Eintheilung, nach welcher auch heute noch alle echten Graptolithen in zwei grosse Gruppen getheilt werden. Die einzeiligen Arten hatte er, abgesehen von der isolirt stehenden Gattung *Rastrites*, unter einem Gattungsnamen *Monoprion* aufgefasst. Der schon früher von Geinitz aufgestellte Gattungsname *Monograptus* wurde von den späteren Autoren als der ältere an die Stelle von *Monoprion* Barr. gesetzt, und im gleichen Umfang wie dieser verwandt. Seitdem ist die Zahl der Arten, welche dieser Gattung zuzuzählen sind, durch die Arbeiten von Lapworth, Tullberg u. A. sehr bedeutend angewachsen. Einige neue Gattungen, welche von Carruthers, Nicholson u. A. aufgestellt wurden, gründen sich auf auffallende Eigenthümlichkeiten der allgemeinen Form. Innerhalb der Gattung *Monograptus* aber ist meines Wissens nie eine Trennung nach feineren Merkmalen des Baues vorgenommen worden. Freilich ist auch die Erhaltung in der Regel nicht der Art, dass man sich über die feineren Details Aufschluss verschaffen könnte, und auch bei guter Erhaltung derselben kann die verschiedene Drehung der Zellen sehr leicht zu Irrthümern verleiten. Indess hatte schon Barrande und später auch Nicholson darauf aufmerksam gemacht, dass die Mundöffnung und der Fortsatz (radicula) bei den einzelnen Arten

[1]) Barrande. Graptolithe de Bohême, Prag 1850. p. 36.

sehr variiren, einen höheren systematischen Werth diesen Unterschieden jedoch nicht beigemessen[1]).

Auf Grund vorzüglich erhaltenen Materials aus dem Graptolithen-Gestein glaube ich nun bei *Monograptus* zwei Gruppen unterscheiden zu müssen, deren Unterschiede in erster Linie auf der verschiedenen Stellung der Mundöffnung und des Zellfortsatzes beruhen. Die Zellen (cellules) sind bekanntlich stets von der Axe des Stockes aus schräg nach oben gerichtet, und legen sich, in einer Ebene stehend, mehr oder weniger nahe an einander an. Bei der einen Gruppe nun liegt die Mündung der sackartigen Zellen am oberen Ende der Aussenseite und nimmt häufig sogar das ganze Zelllumen ein. Im ersteren Falle ist häufig ein stachelartiger Fortsatz unterhalb der Mundöffnung vorhanden, im letzteren Falle scheint der Mundrand glatt zu sein und keine derartigen Fortsätze zu bilden.

Bei der zweiten Gruppe findet sich ein oben gerundeter, seitlich ausgebreiteter, deckelartiger Fortsatz am oberen Ende der Zellen über der Mundöffnung, welche hier niemals die ganze Aussenseite einnimmt und von jenem Fortsatz mehr oder weniger verdeckt wird. NICHOLSON befand sich bei seinen diesbezüglichen Untersuchungen insofern im Irrthum, als er glaubte, dass bei den letztgenannten Formen wie *M. priodon* die äussere Zellöffnung am Ende des freien Zellausläufers liege und diesen gewissermaassen abstutze. Dies ist ganz sicherlich nicht der Fall, wie ein Blick auf t. II, f. 3, 5 und 9 beweist, sondern jener freie Ausläufer der Zelle breitet sich über der ungefähr parallel zur Stockaxe liegenden Mundöffnung aus. In dem gleichen Irrthum befanden sich auch sehr viele andere Autoren, ein Umstand, der besonders deshalb zu bedauern ist, weil in Folge dessen die Mehrzahl aller Abbildungen von Graptolithen gerade über diesen wichtigsten Punkt im Unklaren lassen und dadurch für eine präcise Bestimmung unbrauchbar sind.

Es liegt auf der Hand, dass wenn obige Unterschiede, wie dies in der That der Fall ist, bei jedem Individuum in allen Altersstadien oder richtiger gesagt bei allen Zellen eines Stockes constant bleiben, dies eine tiefgreifende Verschiedenheit der Organisation und der Lebensweise voraussetzt. Erstens muss je nach der Lage des Mundes die Lage der inneren Organe in beiden Fällen eine verschiedene gewesen sein, ferner müssen bei der sehr verschiedenen Grösse der Zellöffnung die aus dieser austretenden Organe sehr verschieden entwickelt gewesen sein,

[1]) NICHOLSON. A Monograph of the British Graptolitidae. Edinburg und London, 1872, p. 47.

und dann werden zweifellos die Formen, welche gegen oben durch eine Art Deckel geschützt waren, eine andere Lebensweise geführt haben als die, welche nach oben eine grosse freie Oeffnung besassen, oder durch eine Art Stachel unterhalb des Mundes mehr bewehrt als geschützt waren. Will man nun, um diese Unterschiede zu erklären, nicht eine principiell verschiedene Organisation annehmen, so muss man doch sicher zugeben, dass eine nothwendig sehr verschiedene Lebensweise sehr bald zu Unterschieden in den verschiedenen Organsystemen hätte führen müssen, wodurch mindestens eine generische Trennung gerechtfertigt würde.

Was die Lebensweise der Graptolithen anbetrifft, so kann ich mich nach den von HALL[1]) angeführten Gründen nicht davon überzeugen, dass die echten Graptolithen frei schwimmende Formen gewesen seien. Erstens ist es mir nicht verständlich, wie eine Thierkolonie mit so zahlreichen Individuen und einem verhältnissmässig schweren Skelett frei geschwommen sein soll. Eine solche Bewegung ist doch nur denkbar entweder durch Schwimmbewegungen der einzelnen Individuen oder indem durch hydrostatische Apparate das Körpergewicht aufgehoben wird; denn abgesehen davon, dass die Graptolithen entschieden Tiefseebewohner waren, und also durch keine äussere Strömung des Wassers regelmässig bewegt werden konnten, so hätte eine solche wohl den Stock ein Stück mit forttragen können, ihn sicherlich aber bald auf den Meeresboden niedersinken lassen. Die Schwimmbewegung der Individuen aber hätte eine gleichmässige sein müssen, um das Körpergewicht aufzuheben, eine Annahme, welche durch die Selbstständigkeit der einzelnen Zellen und ihrer Austrittsöffnung einerseits und durch die Form der Stöcke andererseits sehr unwahrscheinlich gemacht wird. Die andere Möglichkeit, das Körpergewicht aufzuheben, beziehungsweise ein Auf- und Absteigen des Stockes zu bewirken, nämlich das Vorhandensein von hydrostatischen Apparaten, wie sie z. B. die Siphonophoren besitzen, scheint ebenfalls ausgeschlossen, da als solche wohl nur die Centralscheiben aufgefasst werden könnten[2]). Dann aber hätten jene Centralscheiben[3]) oben schwimmen müssen, die einzelnen Zellstöcke wären mit allen Zellen nach unten gerichtet gewesen, ein Fall der meines Wissens bei analog gebauten recenten Thierkolonien niemals beobachtet wurde.

---

[1]) JAMES HALL. On the Graptolites of the Quebec Series of North America, 1865, p. 20.

[2]) Vergl. NICHOLSON, l. c., p. 67.

[3]) Vergl. auch JAMES HALL. Grapt. Quebec group, p. 20.

Scheint also im Hinblick auf obige Gesichtspunkte die Möglichkeit, dass die Graptolithen freischwimmende Organismen waren, schon sehr gering, so weiss ich ferner nicht, welchen Zweck jene Basalplatten oder jenes Netzwerk zellenloser Verbindungsstücke der einzelnen Stöcke für die Thierkolonie gehabt haben sollen, wenn sie nicht in den Boden eingesenkt als Wurzeln dienten. JAMES HALL sagt in seinem trefflichen Werk: „This arrangement of the parts of the body (gemeint sind die in Rede stehenden Organe) seems obviously adapted to give strength and support to the bases of the stipes; but beyond this it probably serves other purposes of the ... animal economy." Dass die angegebene Erklärung nur eine Umschreibung der Frage ist, giebt der Verfasser wohl selbst zu, indem er die Nothwendigkeit anderer Zwecke zugiebt. Welches aber jene „other purposes" gewesen sein könnten, das giebt weder HALL an, noch hat irgend ein anderer Autor eine Vermuthung darüber ausgesprochen, welchen Zweck jene Centralplatten oder zellenlosen Netze bei frei schwimmenden Thieren erfüllt haben sollen. Die letzteren hätten wenigstens meiner Ansicht nach höchstens sehr bald ein Hängenbleiben an anderen Gegenständen veranlasst.

Wir stehen hier allerdings ganz auf dem Boden der Hypothesen, aber wenn man zwischen solchen wählen muss, so sehe ich nicht ein, warum man nicht die einfachste und am nächsten liegende wählt, dass nämlich jene Thierkolonien, bezw. deren Stöcke mit den Centralplatten oder den zellenlossen Netzen sich in den Schlamm einbetteten und darin festhielten. Dann bekommen wir doch ein sehr einfaches und naturgemässes Bild, wie es allgemein für die Gattung *Dictyonema* angenommen wird. Die Platte oder das Netzwerk steckt im Schlamm, die mit Zellen besetzten Stöcke ragen heraus und richten ihre Zellen nach oben. Die lose Einbettung genügt, den Stock festzuhalten, da er keiner Strömung ausgesetzt war. So lebten diese Kolonien in grosser Menge neben einander und bildeten eine Art Rasen auf grosse Strecken hin, auf welche andere Organismen nur vereinzelt oder zufällig beim Niederfallen geriethen. Mit dieser Annahme steht auch das geologische Vorkommen der Graptolithen im besten Einklang. Sie bedecken in der Regel ausschliesslich in unzähligen Exemplaren die Platten des Gesteins, ihre Vertheilung ist dabei eine auffallend gleichmässige, wohl niemals findet man sie in dicken Haufen über einander geschwemmt. Und dass man die freien Stöcke so selten im Zusammenhang mit den Wurzeln findet, erklärt sich dann sehr einfach dadurch, dass letztere stets in einer tieferen Schlammschicht lagen, als die war, in welche die freien Stöcke beim Absterben geriethen. Und findet man solche

zellenlose Stücke, so hält man sie für schlecht erhaltene oder gelegene Stöcke und beachtet sie nicht.

Der einzige Einwand, der gegen obige Annahme überhaupt gemacht wurde, betrifft das in einigen Fällen beobachtete Vorhandensein eines centralen kleinen Zapfens (central point of the funicle) an den zellenlosen Wurzeln. Nicholson sagt hierüber: „Though usually concealed, a true radicle is found occupying the central point of the funicle, in some cases certainly, and probably in all cases really.“ Wenn dieses „probably“ wirklich durch zahlreiche und nicht wie bisher „durch einige“ Fälle glaubhaft gemacht werden würde, so frage ich, was dagegen spricht, dass jener unterste mediane Zapfen ebenso im Schlamme steckte, wie der ganze zellenlose Theil des Stockes, dass er einfach als erste Anlage des Stockes betrachtet wird, und dass er vielleicht zur vorläufigen Einbettung diente, bis der Stock durch Ausbreitung zellenloser Wurzeln oder einer breiten Scheibe Halt erlangte.

Für diese doch sicherlich nicht weit hergeholten Annahmen liegen ja doch zahlreiche Analoga in der heutigen Thierwelt vor. Nicholson sagt aber, weil dieser kleine und kaum sichtbare Zapfen dem bei Didymograptiden beobachteten ähnlich sei[1]) (not seem to differ in any essential respect), könne er nicht zur Anheftung gedient haben, denn bei *Tetragraptus caduceus* Salt. (= *bryonoides* Hall) seien die 4 Arme nach unten zurück gebogen. Wer beweist denn aber, dass jene 4 Arme im Leben ebenso zurückgebogen waren, wie sie es jetzt in der flachen Zusammendrückung scheinen, warum sollen sie sich nicht auch gegen den Boden etwas zurückgebogen haben, und wer beweist schliesslich, dass jener „central point“ bei Didymograptiden wirklich die ganze Wurzel und nicht nur ein Theil derselben war.

Diese und viele andere bei der obigen Schlussfolgerung sich aufdrängende Fragen können doch nicht ohne Weiteres zu Gunsten der bisherigen Theorie beantwortet werden, sondern beweisen, dass über die Function jenes in einigen Fällen beobachteten und seiner Form nach variirenden Zapfens keinerlei thatsächliche Beobachtungen, sondern nur eine auf unbewiesene Annahmen hin gefolgerte Vermuthung vorliegt.

Mit James Hall bin ich ferner davon überzeugt, dass die einzelnen Stöcke, welche gewöhnlich unter dem Namen *Monograptus* beschrieben werden, nur abgerissene Stöcke grösserer Stockkolonien sind. Für die neben jenen vollständigen Exemplaren gefundenen einzelnen Stöcke desselben Typus war dies

---

[1]) An anderer Stelle giebt Nicholson übrigens zu, dass er z. B. bei *Coenograptus* ganz anders (differs greatly) sei.

wohl nach HALL's Untersuchungen nicht mehr zweifelhaft, aber ich glaube das Gleiche auch für die obersilurischen Formen annehmen zu müssen, welche niemals in Zusammenhang mit Wurzeln und anderen Stücken gefunden wurden. Hierzu veranlassen mich folgende Erwägungen.

Die Organisation der isolirten Monograptiden ist in allen wesentlichen Punkten dieselbe wie bei den in Zusammenhang gefundenen Stöcken, und obwohl die Mehrzahl der Abbildungen über die Lage und Form von Mund und Stachel selten Auskunft geben, so lässt sich doch soviel mit Sicherheit ersehen, dass sich fast für alle verschiedenen Typen von Monograptiden Parallelformen sowohl unter den zweireihigen, wie unter den zusammengewachsen Formen finden. Ein sehr bezeichnendes Beispiel, auf welches ich später zurückkomme, bildet der *Monograptus testis* BARR., welcher mit seinen von allen anderen ganz abweichenden Eigenthümlichkeiten in dem *Didymograptus bimucronatus* NICH. und dem *Didymograptus quadrimucronatus* HALL seine entsprechenden Parallelformen besitzt.

Einen weiteren Beweis, dass die Monograptiden vorher zusammen befestigt waren, erblicke ich darin, dass die unterste Zelle bei guter Erhaltung niemals das Ende bildet, sondern unter sich einen oder meist mehrere fetzenartige Fortsätze oder einen langen, sich allmählich verjüngenden Ausläufer zeigt. Diese Fetzen oder den Ausläufer findet man in sehr vielen Abbildungen; erstere scheinen mir bei Pristiograptiden, letzterer bei Pomatograptiden das Gewöhnliche zu sein. Nicht selten ragt auch die Axe des Stockes nach unten ein beträchtliches Stück weit heraus, und betrachtet man an Fig. 1 auf Taf. XXIX den Anfang des Stockes, so sieht man, dass der gemeinsame Kanal unten verhältnissmässig gross bleibt und sich auch unterhalb der ersten Zelle bis zu dem durch einen Riss gebildeten Ende kaum verjüngt. Die einzige Erklärung ist hierfür doch die, dass sich unter dem Zellen tragenden Stock ein zellenloses Verbindungsstück befand, welches wie bei jenen vollständigen Exemplaren nach J. HALL's Untersuchungen die Axe und einen Kanal umschliesst. Wenn nun jene obersilurischen Monograptiden niemals in Zusammenhang gefunden werden würden, so könnte man, falls hierin wirklich ein Gegensatz zu jenen vollständiger erhaltenen untersilurischen Formen bestehen sollte, dies sehr einfach so erklären, dass jene zellenlosen Wurzelstücke im Obersilur an Consistenz verloren und deshalb leichter zerrissen und überhaupt weniger erhaltungsfähig wurden. Hierfür scheint mir das vorzüglich erhaltene, Taf. XXIX, Fig. 5 abgebildete Exemplar zu sprechen, an dessen breitem unteren Ende man zahlreiche Löcher in der

Umwandung, also eine unvollkommene Skelettbildung erblickt. Ein ähnlicher Fall scheint mir auch in der Skelettbildung des obersilurischen *Retiolites* vorzuliegen.

Was, beiläufig bemerkt, die systematische Stellung der Graptolithiden überhaupt anbetrifft, so kann ich mich dem von NEUMAYR [1]) Gesagten anschliessen. Sie können ihrem Skelett nach weder zu den Hydrozoen, noch zu den Bryozoen mit irgend welcher Sicherheit gestellt werden. Man kann höchstens aus ihrer Skelettbildung den Schluss ziehen, dass es niedrig organisirte Wesen waren, deren Organisationshöhe sich wahrscheinlich nicht über die der lebenden Korallen und Hydrozoen erhob. Deshalb halte ich es ebenfalls mit NEUMAYR für das unzweifelhaft richtigste, dieselben in eine besondere Klasse zu stellen, welche man etwa den Korallen gleich und an die Seite stellen könnte.

Die von NICHOLSON für eine Verwandtschaft der Graptolithen mit den Sertularien angeführten Beobachtungen bedürfen noch sehr einer eingehenden Bestätigung — bis jetzt beruht z. B. die Zusammengehörigkeit der Gonotheken ähnlichen Körper mit den Graptolithen nur auf der Annahme dieses Autors — und überdies bleiben die übrigen Unterschiede, wie gesagt, wichtig genug, um eine systematische Vereinigung beider Gruppen unmöglich erscheinen zu lassen.

Obwohl, wie ich glaube, die Möglichkeit vorhanden ist, dass alle Graptolithen, auch die zwei- und mehrreihigen, eine Eintheilung nach dem oben aufgestellten Princip zulassen, und letzterem deshalb vielleicht ein viel höherer systematischer Werth zukommt, muss ich aus Mangel genügenden Materials mich hier darauf beschränken, diese Eintheilung im engeren Rahmen durchzuführen, und danach zunächst innerhalb der Gattung *Monograptus* zwei Formenkreise zu unterscheiden.

Das im Folgenden gegebene Verzeichniss der im Graptolithen-Gestein gefundenen Arten bringt zwar, wie ich glaube, eine durchaus zuverlässige Beschreibung und Abbildung der einzelnen Formen, aber auf eine kritische Revision der Nomenklatur kann es leider keinen Anspruch erheben. Die Mehrzahl der Formen liess sich zwar auf BARRANDE'sche Arten zurückführen, ferner habe ich die von früheren Bearbeitern des Graptolithen-Gesteins gegebenen Namen thunlichst berücksichtigt, aber hinsichtlich der übrigen Literatur kam ich schliesslich doch zu der Ueberzeugung, dass mir eine genaue Berücksichtigung der fast zahllosen, oft auf verschiedene Erhaltungszustände gegründeten Namen unmöglich war, und schliesslich auch die Sache selbst nicht gefördert

[1]) NEUMAYR. Erdgeschichte, I, p. 346.

hätte Ich habe daher, wenn ich über die Identität mancher Formen mit älteren Arten nicht Sicherheit gewinnen konnte, lieber von einer Berücksichtigung derselben ganz Abstand genommen, doch nur im äussersten Nothfall zur Aufstellung eines neuen Namens gegriffen.

Pristiograptus nov. nom.

Die Axe des Stockes gerade oder convex nach aussen gebogen; die Zellen cylindrisch, unter schiefem Winkel gegen die Axe gestellt, und einander stets bis zum Ende berührend. Die Mundöffnung frei, stets das obere Ende der Zelle einnehmend; Zellfortsätze, wenn vorhanden, als Stacheln am unteren Rande der Mundöffnung stehend.

Ich habe bereits hervorgehoben, dass die Stellung der Mundöffnung eine bestimmte Lage der inneren Organe voraussetzt. Die Grösse der äusseren Oeffnung, die bisweilen das ganze Zelllumen einnimmt, oder nur durch eine mässige Einschnürung des Mundrandes eingeengt war, spricht ferner dafür, dass dieselbe nicht ausschliesslich Mundöffnung war, sondern auch dem Austritt anderer Organe, wie z. B. Tentakeln, diente. Diesen in erster Linie die Nahrungsaufnahme unterstützenden Organen, war hier bei der freien Lage der Zellöffnung ein viel grösserer Spielraum geboten als bei den später zu besprechenden Formen, bei denen die Mündung durch den darüber liegenden Deckel theilweise verdeckt war. Von diesem Gesichtspunkte aus erkläre ich mir die verschiedenartige Biegung des Stockes. Bei *Pristiograptus* ist nämlich stets, wenn eine Biegung überhaupt vorhanden ist, dieselbe derart, dass die Axe nach aussen gekrümmt, die Zellen also gegen einander gedrängt werden. Diese Zusammenbiegung der Zellen kann in Folge der exponirten Lage der Zellöffnungen, die Entfaltung austretender Organe und die Nahrungsaufnahme kaum beeinträchtigt haben. Andererseits konnte hier eine Biegung nicht im entgegengesetzten Sinne erfolgen, weil bei der vollständigen Verwachsung der Zellwände die Oeffnungen entweder sehr stark in die Länge gezogen oder die Zellen selbst aus einander gerissen worden wären (vergl. nebenstehende Fig. 1 a u. b). Wir werden bei Betrachtung der anderen Gruppe sehen, dass dort in dieser Hinsicht gerade das Umgekehrte der Fall war.

Figur 1.

a b

Der Erhaltungszustand der Graptolithen ist in der Regel kein sehr günstiger, da meist nur der allgemeine Umriss derselben erkennbar ist. Doch auch bei vollständiger Erhaltung aller Theile ist in Folge der wechselnden Lage die Deutung oft sehr erschwert. Dies gilt namentlich von den plattgedrückten Exemplaren aus den Schiefern, auch wenn sie, wie z. B. die schlesischen von Herzogswaldau nach Entfernung der kohligen Substanz, alle Linien scharf erkennen lassen.

Da die Mundöffnung fast ausnahmslos mit Gesteinmasse erfüllt ist, so sieht man meist nur eine Seite des Mundrandes. Je nachdem nun (vergl. die beistehende Figur 2a — c) die Zellen

Figur 2a — c.

nach links oder nach rechts gedrückt wurden, erscheint der Mundrand concav oder convex (vergl. Fig. 3 a_1 — c_1). Trat zugleich

Figur 3 a_1 — c_1.

ein Druck nach oben oder unten ein, so verändert sich das Aussehen noch mehr (vergl. Fig. 4 b_{11} — c_{11}), und man erhält (vgl. b_{11}) leicht den Eindruck von stachelartigen Zellfortsätzen.

Figur 4 b_{11} — c_{11}.

Ich habe hier das einfachste Beispiel gewählt und nur die Veränderungen dargestellt, die der Mundrand erleidet. In vielen Fällen compliciren sich die Bilder noch viel mehr und machen bisweilen eine Bestimmung ganz unmöglich. Häufig zerreissen auch die Zellwände an der Aussenseite, wie z. B. bei dem Taf. XXVIII, Fig. 3 abgebildeten Exemplar, wo dann die Fetzen (z) den Eindruck von Zellfortsätzen machen können. In allen Fällen kommt es bei der Bestimmung darauf an, die Lage des Mundes und des etwa vorhandenen Zellfortsatzes zu ermitteln. Die Erkenntniss dieser Verhältnisse wird nicht selten dadurch erleichtert, dass man an halb aufgeschlagenen Individuen (vergl. Taf. XXVIII, Fig. 4 x) den Eintritt der Gesteinsmasse durch den Mund beobachten kann.

Ein Blick auf die Taf. XXVIII abgebildeten Arten wird die Wahl des Gattungsnamens *Pristiograptus* (Pristis = Säge) ohne weitere Begründung rechtfertigen.

Die Arten dieser Gattung sind im Ober-Silur oft in enormer Individuenzahl sehr verbreitet. Ihre Unterscheidung kann auf Grund sehr verschiedener Merkmale erfolgen, von denen namentlich das Fehlen oder Vorhandensein von Stacheln, die Grösse und Form der Mundöffnung, die Richtung und Dicke der Zellen und die Biegung oder gestreckte Form der Axe maassgebend sein werden.

Pristiograptus frequens n. sp.
Taf. XXVIII, Fig. 1 u. 2.

Syn. *Monograptus colonus* aut.
— *priodon* aut.
— *ludensis* aut.

Die Axe ist gestreckt. Die Zellen nehmen anfangs gleichmässig an Länge zu und bleiben sich nachher gleich. Ihre Neigung gegen die Axe beträgt 45° und weniger. Ihre Form ist cylindrisch, ihre Berührungsflächen also parallel. Ihre Länge beträgt das 3—4 fache ihres Durchmessers. Die Mündung nimmt das ganze Zelllumen ein, steht auf der Zellaxe senkrecht und schneidet daher die Axe oberhalb unter 45° und mehr. Die Mundränder sind glatt, etwas nach innen gebogen. Der Querschnitt des Stockes ist oval bis gerundet.

Es ist sehr eigenthümlich, dass gerade diese Form, welche nicht nur in unserem Graptolithengestein die häufigste Form ist, sondern auch in anderen Gebieten gar nicht selten vorkommt, noch niemals specifisch von anderen ähnlichen Formen unterschie-

den worden ist. Schon MURCHISON[1]) verwechselte sie mit seinem *Graptolithus ludensis*, dem sie namentlich dann, wenn sie körperlich erhalten ist und die Zellöffnungen nicht deutlich zeigt, äusserlich ähnlich ist, da sie die gestreckte Form und Breitenzunahme des Stockes und die Grösse und Stellung der Zellen mit jener Art theilt. Durch die grosse Mundöffnung und den Mangel eines oberen Zellfortsatzes erweist sich die Art aber, wie Taf. XXVIII, Fig. 1 zeigt, als ein typischer Vertreter der Gattung *Pristiograptus*.

Das Gleiche, was für die Verwechselung mit *Monograptus ludensis* MURCH. gilt, gilt auch für *M. priodon* BRONN und *M. priodon* BARR., nur dass diese letztere Form noch in der spiralen Einrollung des unteren Stockes einen weiteren Unterschied gegen unsere Art aufweist. Von *Graptolithus bohemicus* BARR. ist unsere Art durch die getreckte Form, sowie durch die Länge und den geringeren Durchmesser der Zellen, von dem nahe verwandten *Graptolithus Roemeri* BARR. durch die Kürze und den geringeren Durchmesser der Zellen, von *Gr. colonus* BARR. durch den Mangel von Zellfortsätzen und die Grösse der Mundöffnung deutlich unterschieden.

Die Nichtbeachtung und Verwechselung dieser Art mit anderen daneben vorkommenden Formen mag in vielen Fällen darauf zurückzuführen sein. dass man den Mangel an Zellfortsätzen einer mangelhaften Erhaltung zuschrieb, oder die einseitig erhaltenen Mundränder für Zellfortsätze ansah.

Die Art ist die häufigste Form des Graptolithen-Gesteins, in welchem sie bald körperlich, bald zusammengedrückt erhalten ist. Sie liegt mir aus zahlreichen Geschieben vor. Das Taf. XXVIII, Fig. 1 abgebildete, zusammengedrückte Exemplar stammt aus einem kugeligen Geschiebe des weicheren, grünlich grauen Graptolithen-Gesteins von N. Kunzendorf, welches ausser unserer Art noch den *Pristiograptus bohemicus* BARR. sp., *Cardiola interrupta*, *Glassia obovata* und *Orthoceras gregarium* enthält. Das Fig. 2 abgebildete Exemplar, welches körperlich erhalten ist, fand sich nicht selten in dem an Orthoceren sehr reichen, härteren Gestein, welches ausserdem die *Pleurotomaria extensa* HEIDENH. enthält.

Besonders bemerkenswerth erscheint mir ein Geschiebe der Berliner Universitäts-Sammlung aus der Mark. Es ist ein Knollen des harten, grauen Kalkes, welcher auf der durch die Mitte gehenden Schichtfläche sehr zahlreiche Individuen unserer Art zeigt. In dem ganzen Habitus des Gesteins und der Erhaltung der In-

[1]) Silurian System, t. 26, f. 2.

dividuen unserer Art stimmt dieses Geschiebe nämlich genau mit einem Gesteinsstück von Gislöf in Skåne, welches in der Sammlung der hiesigen Bergakademie aufbewahrt ist, überein.

Aus Schweden liegt mir die Art von zahlreichen Localitäten und unter sehr verschiedenen Namen vor. Die Stücke liegen in der Sammlung der hiesigen Bergakademie und waren bei Gelegenheit des internationalen Congresses in Berlin 1885 von Schweden ausgestellt, und sind dann mit den ursprünglichen Bestimmungen der genannten Sammlung überwiesen worden. Ich beziehe folgende Formen auf *P. frequens:* 1. *Monograptus vomerinus* (Nich.), aus schwarzem Schiefer von Quidinge, Skåne, 2. *Monograptus personatus* (Tullberg) von Styggforsen Dalarne aus weichem, dichtem, grauem Schiefer, 3. *Monograptus leptotheka* (Lapworth) aus grauem, festem Kalkstein von Orsa Dalarne, 4. *Monograptus colonus* (Barr.) von Djurröd und Gislöf, Skåne. Wenn auch die Erhaltung und Lage der Zellen in einzelnen Fällen oft sehr variirt, so finde ich nach Abzug jener äusseren Veränderungen kein einziges Merkmal, welches eine specifische Trennung von unserer Form ermöglichte. Ich halte also alle diese Formen für dieselbe Art, welcher demnach in Schweden ebenso wie in England und Böhmen eine ziemlich grosse verticale Verbreitung zukommt.

In England ist die Art im Wenlock shale häufig, worin ich sie selbst bei Burrington mehrfach gefunden habe. Sie stimmt in jeder Hinsicht mit unserer Form aus dem Graptolithen-Gestein überein. Es scheint mir, dass sie auch in die Ludlow-Schichten hinaufreicht, obwohl ich sie selbst unter den von mir daraus gesammelten Formen nicht beobachtet habe.

Aus Schottland ist sie von Lapworth unter dem Namen *G. colonus* Barr. beschrieben. Nach den Abbildungen und der Beschreibung ist die Identität dieser in den Riccarton Beds vorkommenden Form mit unserer Art nicht anzuzweifeln.

Aus Böhmen ist mir die Form nicht bekannt, wenn nicht das auf t. II, f. 5 bei Barrande, l. c. als *G. colonus* abgebildete Exemplar hierher gehört.

Die Art *P. frequens* m. scheint demnach in Schweden bis in die *Cardiola*-Schiefer hinauf zu gehen, welche den unteren Ludlow-Schichten Englands gleichstehen. Auch im westlichen England nimmt die Art scheinbar noch diesen Horizont ein, während sie im nördlichen England und Schottland wahrscheinlich bis in die oberen Schichten des Untersilur hinab reicht.

Pristiograptus bohemicus Barr. sp.
Taf. XXVIII, Fig. 3 u. 4.

Syn. *Graptolithus bohemicus* Barrande. Graptolites de Bohême, t. I, f. 15—18.
Monograptus bohemicus (Barr.). Heidenhain: Ueber Graptolithen führende Diluvial-Geschiebe d. norddeutschen Ebene. Diese Zeitschr., Bd. XXI, 1869, p. 149, t. I, f. 4 a, b, c.
— — (Barr.). Haupt: Die Fauna d. Graptolithen-Gesteins. Görlitz, 1878, p. 19.

Die Axe ist nach aussen gekrümmt, die Zellen stehen also auf der concaven Seite des Stockes. Ihre Neigung gegen die Axe beträgt etwa 35°. Ihre Form ist cylindrisch, die Zellwände am Contact daher gerade und bei ungestörter Lagerung einander parallel. Ihre Länge ist etwa 2 mal so gross als ihr Durchmesser. Die Mündung nimmt das ganze Zelllumen ein und schneidet die Axe oberhalb etwa unter einem Winkel von 55°. Die Mundränder sind glatt. Den übrigens unwesentlichen Querschnitt des Stockes kann ich nicht angeben, da ich nur mehr oder weniger zusammengedrückte Exemplare beobachtet habe.

Die Art ist wegen ihrer charakteristischen Form selten verkannt worden. Sie steht in der Mitte zwischen der vorher und der demnächst zu besprechenden Art sowohl in der Breite wie in der Biegung des Stockes. Wenn Haupt l. c. angiebt, dass der Anfang des Stockes spiral eingerollt sei, so möchte ich nach den zahlreichen mir vorliegenden Exemplaren dieses „spiral" dahin modificiren, dass der Stock im Anfang stärker gekrümmt ist als später. Eine spirale Drehung, d. h. mehrere vollständige Umdrehungen der Axe, habe ich übrigens weder bei meinen Exemplaren, noch bei den Abbildungen anderer Autoren in dieser Gattung beobachtet und kann sie mir bei der Stellung der Zellen im Innern der Biegung auch nicht gut vorstellen.

Die Art ist besonders in dem weicheren und plattigen Gestein ziemlich verbreitet.

Die Fig. 3 u. 4 abgebildeten Exemplare stammen aus einem knolligen Geschiebe, welches ich in N. Kunzendorf gesammelt habe und fanden sich in diesem neben *Pristiograptus frequens* (Taf. XXVIII, Fig. 1) *Cardiola interrupta*, *Glassia obovata* und mehreren *Orthoceras gregarium*.

Die Exemplare des *P. bohemicus* sind zwar alle etwas verdrückt, aber doch noch soweit körperlich erhalten, dass man an einem aufgesprungenen Theile von Fig. 4 bei x die Gesteinsmasse in die Mundöffnungen eintreten sieht. Zur Erklärung der beiden Abbildungen Fig. 4 und 5 sei noch hinzugefügt, dass an Fig. 3 bei z die Zellmündung aufgerissen ist, sodass der Unterrand als

scheinbarer Dorn aus dem Gestein herausragt, während bei z_1 auch der obere hintere Rand der Mündung sichtbar wird, und dass in Fig 4 bei y die hintere Zellwand und deren Mündungsrand erkennbar ist, während bei x das durch die Mündungen eingedrungene Gestein die Hinterwand verdeckt.

Die beiden in Fig. 5u.6, Taf. XXVIII abgebildeten Individuen liegen neben zahlreichen anderen in einem Geschiebe des weichen, plattigen Gesteins von Rixdorf, welches neben dieser Art Exemplare von *Pristiograptus frequens* m. und *P. Nilssoni* enthält.

Mit denselben Arten vergesellschaftet liegt diese Form auch in einem anderen Geschiebe von härterem grauen Kalk aus der Mark. Die beiliegenden Bestimmungen, die eine von Heidenhain nennt *Monograptus Nilssoni* und *M. bohemicus*, eine andere *Graptolithus scalaris* und *Gr. tenuis*, welche letztere auf einen Irrthum beruhen dürfte.

Ein auch als *Monograptus bohemicus* Barr. bestimmtes Exemplar, welches unserer Fig. 5 u. 6 gleicht, besitzt die Sammlung der Bergakademie von Ask, Skåne, in einem grauen, glimmerreichen Schiefer. Diese Art wird von Tullberg, l. c., aus Schweden nicht citirt.

Aus England bildet Nicholson Formen aus den Coniston flags von Skelgil ab[1]), welche nach den Abbildungen mit unserer Art übereinzustimmen scheinen.

Pristiograptus Roemeri? Barr. sp.

Monograptus Roemeri? Barr. Heidenhain, l. c., p. 150, t. I, f. 5.

Das von Heidenhain beschriebene Unicum habe ich bisher nicht auffinden können, doch scheint die Beschreibung und die von diesem Autor wiedergegebene Abbildung in der That das Vorkommen der böhmischen Art im Graptolithen-Gestein zu beweisen. Heidenhain citirt die Art aus dem härteren, grauen Kalkstein. In Böhmen ist dieselbe von Barrande in dem unteren Theil der Etage E und in der Kolonie von Motol (Et. D) nachgewiesen worden. Aus Schweden und England ist mir diese Form nicht bekannt.

Pristiograptus Nilssoni Barr.

Monograptus Nilssoni Barr., l. c., p. 51, t. II, f. 16.
— — Heidenhain, l. c., p. 147, t. I, f. 2.
? *Monograptus* sp. F. Roemer, Leth. err., p. 118, t. IX, f. 14.

Axe meist schwach nach aussen gebogen, selten ganz ge-

[1]) Nicholson. On the Graptolites of the Coniston flags. Quart. Journ., 1868, p. 539, t. XX, f. 22—24.

streckt. Stock sehr dünn. Zellen steil unter etwa 15—20° gegen die Axe geneigt, und einander bis zum Ende berührend. Die Form der Zellen ist lang cylindrich, meist scheinbar nach oben erweitert, ihre Länge ist etwa 4 mal so gross als ihr Durchmesser. Mund das ganze Zelllumen einnehmend, senkrecht auf der Zellaxe, die Axe daher oberhalb beinahe unter rechtem Winkel schneidend. Die Mundränder glatt, ohne Fortsätze.

Diese Art musste, so lange man der Mundöffnung keine besondere Aufmerksamkeit zuwandte, leicht mit äusserlich ähnlichen Arten von *Pomatograptus*, wie die Taf. XXIX, Fig. 7—11 abgebildeten, verwechselt werden. Die treffliche Beschreibung von Barrande lässt jedoch keinen Zweifel darüber, dass uns Formen derselben Art auch aus dem Graptolithen-Gestein und aus Schweden vorliegen. Wenn die Zellen an den Stock angedrückt sind, wie z. B. in Fig. 7 bei x, so ist eine Unterscheidung in solchem Falle allerdings kaum möglich; aber glücklicherweise sind ja stets mehrere Zellen und meist auch mehrere Stöcke zu vergleichen, wobei sich dann in der Regel sehr bald die normale Stellung und die Lage des Mundes erkennen lässt. Dass die Art dem *P. bohemicus* Barr. sp. nahe steht, ist bereits erwähnt.

Diese Art ist im Graptolithen-Gestein nicht selten, doch meist vereinzelt. Es scheint, dass die Stöcke nicht häufig an den Kolonien sassen, wohl aber sehr lang wurden.

Das Fig. 7 abgebildete Exemplar gehört der Berliner Universitäts - Sammlung und fand sich in einem Geschiebe von N. Kunzendorf.

Die gleiche Art fand sich in einem schmutzig grünlichen Schiefer von Tibaröd, Skåne, welcher zugleich *P. frequens* m. enthält.

Ueber das Vorkommen in England bin ich zwar nicht ganz sicher, doch glaube ich nach den Abbildungen die von Lapworth l. c. als *Monograptus concinnus* Lapw. und *M. Sandersoni* Lapw. von Dobbs Linn in Schottland beschriebenen Arten auf unsere Form beziehen zu müssen. Dies würde etwa mit dem Alter stimmen, welches Barrande für diese Art in Böhmen angiebt, wo er sie in den unteren Schiefern der Etage E und seltener in den unteren Kalken derselben Etage nachgewiesen hat.

Pristiograptus colonus Barr. sp.
Taf. XXVIII, Fig. 7.

Graptolithus colonus Barr., l. c., p. 43, t. 1, f. 1—3 (non 5).
? *Graptolithus Halli* Barr., l. c.

Die Axe ist gestreckt. Der Stamm nimmt sehr schnell an Dicke zu. Die Zellen sind unter einem Winkel von 45 — 50° gegen die Axe geneigt. Ihre Form ist cylindrisch, ihre Berüh-

rungslinien sind einander parallel. Ihre Länge ist etwa 4 mal so gross als ihr Durchmesser. Die Mundöffnung ist kleiner als das Zelllumen, der unter der Oeffnung befindliche Theil der Aussenseite ist nach der Oeffnung und der Axe zu eingebogen. Unter der Oeffnung steht in der Mitte des Unterrandes ein Stachel, welcher stets etwas länger ist als der Durchmesser seiner Zelle.

Diese von BARRANDE sehr gut beschriebene Art ist von den Autoren sehr oft citirt, aber meist mit *Pristiograptus frequens* oder mit *Monograptus priodon* BRONN (= *M. ludensis* MURCH.) verwechselt worden, indem der Stachel der Zellen für einen deckelartigen Fortsatz angesehen, die Stellung der Mundöffnung aber übersehen wurde.

Von *Monograptus ludensis* MURCH. typ. ist unsere Art, abgesehen von den Gattungsmerkmalen, schon äusserlich durch die rasche Dickenzunahme des Stammes und durch die parallelen Grenzlinien der Zellen, von *M. priodon* BARR. ausserdem durch die gerade Axe scharf unterschieden.

Die Art scheint nicht häufig im Graptolithen-Gestein. Ich habe sie nur einmal in einem Geschiebe von Zölling bei Neusalz a. O. gefunden, wo sie mit *Pomatograptus micropoma* m. und *P. Barrandei* SUESS zusammen vorkommt. Die von HEIDENHAIN als *Monograptus colonus* BARR. angeführten Exemplare gehören, soweit ich die Originale dieser Bestimmung kenne, zu *Pristiograptus frequens* m.

Ob *Graptolithus Halli* BARR. von unserer Art wirklich verschieden, oder ob die abweichende Biegung des Mundrandes nicht lediglich auf eine verschiedene Lage der Zellen zurückzuführen ist, muss ich aus Mangel an Material dahingestellt sein lassen.

Einen dieser Art mit Sicherheit zugehörigen Graptolithen habe ich unter den mir zu Gesicht gekommenen Stücken aus Schweden nicht gefunden; auch ist mir eine das Vorkommen ausser Zweifel stellende Literaturangabe z. Z. nicht bekannt.

In Böhmen kommt die Art nach BARRANDE in den unteren Kalken der Etage E, also dem höchsten der drei Graptolithen-Zonen BARRANDE's, sowie in der nach BARRANDE noch der Etage D angehörigen Colonie von Motol vor, scheint also dort eine ebenso grosse verticale Verbreitung wie der *P. frequens* in anderen Gebieten zu haben.

Pristiograptus testis BARR. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 9.

Syn. *Graptolithus testis* BARR., l. c., p. 53, t. III, f. 19—21.
Monograptus testis (BARR.). HEIDENHAIN, l. c., p. 149.
— sp. F. RŒMER, Leth. err., p. 117, t. IX, f. 7.

Die Axe ist anfangs eingerollt, später gestreckt. Der Stock nimmt allmählich an Dicke zu. Die Zellen sind unter einem Winkel von etwa 40° gegen die Axe geneigt. Ihre Form ist cylindrisch, die Zellwände sind parallel. Die Länge der Zellen ist etwa 5 mal so gross als ihr Durchmesser. Die Mundöffnung nimmt fast das ganze Zelllumen ein, und schneidet mit ihrer Ebene die Axe des Stockes oberhalb etwa unter 10—20°. An dem Unterrand der Mundöffnung sind zwei seitliche Stacheln angebracht, welche ebenso lang oder länger sind als die Zellen.

Durch die letztgenannte Eigenschaft erhält die Art ein eigenthümliches Gepräge, sodass man geneigt sein könnte, für dieselbe eine besondere Gattung zu errichten. Wenn ich vorläufig davon Abstand nehme, so geschieht dies deshalb, weil sich die Art mit ihren Merkmalen noch vollständig in den hier als Gattung aufgefassten Begriff *Pristiograptus* unterordnet. Würde man nach genauerer Kenntniss der übrigen Graptolithen in der Lage sein, die Eintheilung in jene zwei Gruppen für alle Graptolithen durchzuführen, so würde man wohl die Art in eine besondere Gattung stellen müssen, zumal auch für diese höchst eigenthümlich differenzirte, einreihige Form eine zweireihige Parallelform in dem *Graptolithus quadrimucronatus* Hall existirt.

Dieser höchst interessante Fall drängt unter vielen anderen Erwägungen ganz besonders dazu, die ein- und die mehrreihigen Graptolithen nicht durch das System zu trennen, sondern von einem höheren Gesichtspunkt aus in phylogenetische und darum naturgemässe Gruppen zu ordnen.

Die langen, seitlich gestellten Fortsätze der Zellen lassen, abgesehen von der vollständig übereinstimmenden äusseren Form des Stockes und der Zellen, die Identität dieser Form mit der böhmischen Art nicht einen Augenblick zweifelhaft erscheinen. Da die Exemplare sämmtlich auf der Seite liegen und ziemlich stark zusammengedrückt sind, so lassen sich zwar die Stacheln nicht zugleich an beiden Seiten beobachten, wie an dem einen von Barrande abgebildeten Exemplar (l. c., f. 21), aber man sieht fast immer deutlich, dass die Stacheln auf einer Seite und nicht in der Medianebene des Stockes stehen. Was den Ansatzpunkt der Stacheln betrifft, so glaube ich, dass er in der Regel nicht genau zu beiden Seiten des Mundes, sondern etwas unterhalb am Unterrande der Oeffnung liegt. An dem von Barrande abgebildeten Exemplar, welches auf der Axe liegt und die Mundöffnungen nach oben kehrt, erscheinen diese nicht rund wie im Profil, sondern quer oval. Ich glaube, dass dies hier ebenso wie in dem p. 673 erwähnten Falle darauf zurückzuführen ist,

dass der untere, etwas vorstehende Mundrand auf die Oeffnung gedrückt ist und dadurch deren unteren Theil bedeckt.

Von dieser Art kenne ich aus dem dichten, dunkleren Graptolithen-Gestein nur das eine bereits von HEIDENHAIN beschriebene Stück von Sorau in Schlesien, welches mehrere Exemplare neben einander zeigt.

Aus Schweden liegt mir ein genau mit unserem übereinstimmendes Exemplar von Tommark in Skåne vor. Das Vorkommen dieser Art ist nach TULLBERG [1]) in Schweden auf die mittlere Etage des Obersilur — die *Cyrtograptus*-Schiefer — beschränkt, welche dem englischen Wenlock entsprechen.

In Böhmen ist diese Art von BARRANDE aus den Graptolithen-Schichten im unteren Theil der Etage E beschrieben, welche den schwedischen *Cyrtograptus* - Schiefern in ihrer Hauptmasse gleichaltrig sein dürften.

In England würden obige Schichten genau dem Wenlock shale entsprechen.

Pomatograptus nov. nom. [2])
Taf. XXIX,

Die Axe des Stockes ist gerade oder nach innen gekrümmt, sodass die Zellen nach aussen gerichtet sind. Die Zellen sind nach aussen verjüngt und mit ihrem äusseren Ende frei. Die Mundöffnung ist klein, unter einem deckelartig ausgebreiteten Zellfortsatz gelegen, welcher das obere Ende der Zelle einnimmt.

Wenn auch die hierher gehörigen Arten in der allgemeinen Form des Stockes denen der Gattung *Pristiograptus* oft sehr nahe stehen, so ist doch bei einigermaassen guter Erhaltung jede Verwechselung ausgeschlossen, wenn man die Form der Zellen genauer betrachtet. Das charakteristische Merkmal ist, wie gesagt, die Stellung des Mundes und des Zellfortsatzes, und diese ist mit Hülfe einer schwachen Lupe fast immer deutlich zu erkennen. Denn wenn auch jener deckelartige Fortsatz die Mundöffnung z. Th. verdeckt, so findet man doch fast stets auch Zellen, wie auf Taf. XXIX, Fig. 3 und 9, an denen die Oberseite abgesprengt ist, und man in Folge dessen das Gestein in die Mundöffnung unter dem Deckel eintreten sieht. Und bietet die Natur diesen Fingerzeig nicht selbst, so kann man sich durch Abreiben oder Abschleifen leicht dasselbe Bild verschaffen. Häufig sieht man auch von oben auf die Zellen und sieht dann natürlich nicht

---

[1]) TULLBERG. Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen etc. Diese Zeitschrift, 1883, p. 234.

[2]) *Pomatograptus* (πῶμα = Deckel).

in die Oeffnung wie bei *Pristiograptus*, sondern auf den schwarzen Deckel, oder die Deckel sind beim Spalten des Gesteins in der Gegenplatte hängen geblieben, sodass man die kleinen Mundöffnungen selbst genau erkennen kann (vergl. Taf. XXIX, Fig. 4 und 5). Kurz, es ist nicht schwer, sich Klarheit über die Lage der Mundöffnung zu verschaffen, wenn man daraufhin eine grössere Anzahl von Zellen betrachtet. Letzteres ist aber unbedingt nothwendig, da der Erhaltungszustand und das Aussehen der Zellen je nach der Lage derselben ausserordentlich wechselt.

Ich habe bereits den Irrthum der meisten Autoren, dass die Mundöffnung am Ende des Zellfortsatzes läge, berichtigt. Abbildungen wie die Taf. XXIX, Fig. 1, 2, 3, 5 und 9 dürften beweisen, dass der Zellfortsatz keine Röhre bildet, sondern in einer ausgehöhlten deckel- oder löffelartigen Verbreiterung der oberen Zellwand besteht.

Die Form dieses Deckels ist sehr verschieden, jedenfalls aber bei den einzelnen Arten constant, sodass dieselbe ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal bildet. In den einfachsten Fällen scheint der Deckel eine kleine, gerundete Glocke mit glattem Unterrand zu bilden, wie z. B. in Fig. 4 auf Taf. XXIX bei d; in anderen Fällen nimmt der Deckel bedeutend an Grösse zu, wie bei *P. priodon* Bronn sp. (Taf. XXIX, Fig. 1 — 3) und erfährt dadurch eine weitere Differenzirung, dass der Unterrand vorspringende Zacken bildet (Fig. 1 und 2).

Ich habe bereits hervorgehoben, dass diese Eigenthümlichkeiten wesentliche Unterschiede in der Organisation gegenüber den vorher beschriebenen Formen voraussetzen. Dies wird dadurch bestätigt, dass sich obigen — ich möchte sagen — primären Merkmalen verschiedene secundäre zugesellen, deren Beziehungen zu jenen nicht unschwer zu erkennen sind. Diese sind die Ausbiegung des unteren Mundrandes — die freiere Stellung der Zellen und — die Biegung der Axe nach innen.

Die Ausbiegung des unteren Mundrandes ist sehr oft deutlich zu beobachten (vergl. Taf. XXIX, Fig. 2, 3 u. 6), niemals habe ich bei ungestörter Lage eine Einbiegung nach innen wie bei den Pristiograptiden beobachtet. Der Grund dieses Unterschiedes bedarf wohl kaum der Erörterung. Die Mundöffnung ist bei dieser Art durchweg klein, und der Deckel macht den Organen das Austreten nach unten nothwendig. Man wird nicht fehlgehen, wenn man annimmt, dass der anorganische Mundrand im Leben von einer weicheren Membran umzogen war; dass die Skelettbildung am Mundrand schwächer wurde, scheint mir nicht zweifelhaft, obwohl von manchen Autoren das Gegentheil ange-

geben wurde, vielleicht in Folge einer Verwechselung mit einer zusammengedrückten Zellwand. Danach ist es wahrscheinlich, dass dem Mundrande eine besonders grosse Plasticität zukam, welche sich leicht auf das Skelett übertrug und durch eine Ausbiegung dem Austreten der Organe mehr Platz bot.

Das Freiwerden der oberen Zellenden dürfte ebenfalls auf die Verengung und Verdeckung des Mundes zurückzuführen sein und zugleich mit der charakteristischen Biegung des Stockes darin seinen Grund haben, dass durch die exponirtere Lage der Mundöffnung ein Einfangen der Nahrung erleichtert wird. Man findet nämlich bei allen hierher gehörigen Arten auch z. B. bei den spiralen Formen, wie *Pomatograptus spiralis, P. turriculatus* und *P. Proteus* Barr. sp. sp., dass wenn die Axe überhaupt gebogen ist, die Zellen nach aussen gerichtet sind. Dieses Merkmal ist ausserordentlich charakteristisch für die Arten, doch so leicht es in die Augen fällt, so vorsichtig muss man damit sein, wenn man darauf allein eine generische Bestimmung vornehmen will. Denn wie z. B. ein Blick auf t. 1, f. 1 bei Barrande und auf t. 4, f. 12 in demselben Werke lehrt, sind die elastischen Stöcke bisweilen mit ihren oberen Enden entgegengesetzt gebogen. Dass diese Biegung aber eine secundäre ist und wahrscheinlich auf einen leichten senkrechten Druck beim Niedersinken des Stockes zurückzuführen ist, geht erstens daraus hervor, dass man dann stets einen Knick sieht und bemerkt, dass nur das obere Ende, niemals das vollständige Exemplar mit dem spiralen Anfang diese Biegung erfuhr. Zweitens aber würden bei der entgegengesetzten Biegung, wie wir sie bei der anderen Gattung beobachteten, alle Zellen mit ihren Deckeln so nahe auf einander gepresst werden, dass ein Austreten von Organen aus dem zusammengedrückten kleinen Munde schwerlich möglich gewesen wäre. Je stärker die Biegung wird, desto freier werden die Zellen, und in Folge der dadurch noch mehr erleichterten Nahrungsaufnahme bilden sich schliesslich im Ober-Silur auch thurmförmig spirale Stöcke aus. Der Nachtheil, welcher der Nahrungsaufnahme der einzelnen Zelle aus einer solchen Annäherung derselben erwachsen müssen, wird durch die möglichste Exponirung des Mundes wieder ausgeglichen.

Die complicirtere Form der Zellen führt hier bei verschiedener Lage zu noch mannichfacheren Veränderungen des Aussehens, als wir bei den Pristiograptiden kennen lernten. Ich habe bei Auswahl der auf Taf. XXIX gegebenen Bilder auf diese Verhältnisse besonders Rücksicht genommen, und neben normal gelegenen Zellen meist auch Stöcke oder Zellen in verdrückter Lage gezeichnet. Der Möglichkeiten sind aber hier so viele,

dass man diese nicht im Einzelnen besprechen kann. Ich möchte aber auf diesen Punkt ganz besonders aufmerksam machen, weil bei richtiger Würdigung desselben die neuen Arten wahrscheinlich nicht in solchen Mengen aus dem Boden spriessen würden, wie dies bisher der Fall war.

Pomatograptus priodon Bronn sp.
Taf. XXIX, Fig. 1—3.

Lomatoceras priodon Bronn, Lethaea geognostica, p. 56, t. I, f. 13.
Graptolithus ludensis Murchison. Silurian System, p. 694, t. XXVIII, f. 1 (non f. 2).
Monograpsus ludensis Murch. Rœmer, Diluvial-Geschiebe nordd. Sedim.-Gesteine, 1862, p. 608.
Monograpsus priodon Bronn. Heidenhain, l. c., p. 146.
Monograptus ludensis Murch. Rœmer, Lethaea erratica, p. 116 (868), t. IX (XXXII), f. 6.
Monograpsus priodon Geinitz. Haupt, l. c., p. 18.

Die Axe ist gestreckt; der Stock nimmt ziemlich schnell an Breite zu und gehört dann zu den grössten Graptolithenformen. Sein Querschnitt ist oval bis gerundet. Die Zellen sind etwa unter 45^{0} gegen die Axe geneigt. Sie verjüngen sich nach oben. Die obere Wand ist in einen langen, löffelartigen Deckel ausgezogen, dessen untere Ränder eine mediane Spitze und jederseits 2 Ecken besitzen. Die Mundöffnung ist verhältnissmässig gross und nimmt fast die Hälfte der freien Aussenseite der Zellen ein. Ihre unteren und seitlichen Ränder sind auswärts gebogen. Die Länge der Zellen bis zur Mundöffnung beträgt etwa das Doppelte ihrer Höhe.

Diese Art ist zwar erst von Barrande genauer beschrieben worden, aber dadurch, dass Barrande die Formen mit spiralem Anfang des Stockes dieser Art zurechnete, hat er derselben meines Erachtens eine zu weite Ausdehnung gegeben. Denn unter Hunderten von Exemplaren, die ich selbst in den Kalken von Kuchelbad bei Prag gesammelt habe, fand ich stets nur bis zur ersten Zelle gestreckte Formen, und derartige Anfänge beobachtete ich sehr zahlreich in den mitgebrachten Handstücken. Dasselbe ist in Skandinavien im Graptolithen-Gestein und in England der Fall, weshalb bisweilen diese gestreckte Form als *Monograptus ludensis* von dem *M. priodon* Br. getrennt wurde. Da Bronn zuerst eine dem *Pomatograptus ludensis* Murch. sp. vollkommen entsprechende Form als *P. priodon* abbildete und erst Barrande diesem Namen eine weitere Ausdehnung gab, so halte ich es für unzweifelhaft richtig. den Namen *Pomatograptus priodon* lediglich auf die Formen mit gestreckter Axe anzuwenden und für die mit gekrümmtem Anfang, welche übrigens nur in Böhmen in den

Schiefern der Etage E häufig zu sein scheinen, einen neuen Namen zu wählen. Die Organisation beider Formen scheint zwar in den übrigen Punkten übereinzustimmen, doch wäre besagter Unterschied für eine specifische Trennung beider Formen schon deshalb ausreichend, weil bei allen anderen Arten die Form der Axe ganz constant ist, also keinen derartigen Schwankungen unterliegt. Für jene Formen mit gekrümmtem Anfang des Stockes schlage ich den Namen *Pomatograptus pseudopriodon* vor, da die Formen sehr ähnlich sind, und in manchen Fällen, wenn keine vollständigen Exemplare vorliegen, eine Entscheidung überhaupt nicht möglich sein wird.

P. priodon scheint, ausser vielleicht in Böhmen, nirgends sehr häufig zu sein und unter allen Graptolithen am höchsten in den silurischen Schichten hinauf zu gehen.

Aus dem Graptolithen-Gestein liegen mir nur einige Exemplare der Berliner Universitäts-Sammlung vor, welches aber so gut und in solcher Länge erhalten sind, dass über die Bestimmung der Art kein Zweifel herrschen konnte. Ein Exemplar stammt aus einem länglichen, stark zerkritzten Geschiebe des dunkel grauen, harten Kalkes von unbekanntem Fundort. Das Taf. XXIX, Fig. 2 abgebildete Exemplar stammt mit mehreren anderen Bruchstücken aus einem weichen, mergeligen Gestein. welches wegen seiner gelblichen Färbung und Schichtung einen von sonstigen Graptolithen-Gesteinen etwas abweichenden Eindruck macht. Das Exemplar zeigt die Deckel flach gedrückt und von oben gesehen. Man sieht daher besonders gut den Umriss des Deckels und die nach unten etwas vorgezogene Mundöffnung mit dem eingebogenen Rand. Die Zellwände sind in Folge der platten Zusammendrückung kaum sichtbar.

Das Figur 1 und 1a abgebildete Exemplar habe ich in Burrington bei Ludlow in dem Wenlock shale gesammelt. Es ist trotz schwacher Zusammendrückung vorzüglich erhalten, namentlich ist die Form der Deckel sehr deutlich. Auch über die Lage der Mundöffnung lässt das Profil der Zellen nicht im Zweifel, da der Unterrand des Mundes an der Aussenseite der Zellen als Ecke bemerkbar ist. Figur 1a stellt die Gegenseite des durch parallele Striche bezeichneten Stückes dar. Man sieht daran, wie die Form der Deckel je nach der Lage sehr verschieden aussieht und dass der unten abgerissene, sogenannte gemeinsame Kanal des Stockes (c) unter der ersten Zelle noch ebenso breit ist als diese selbst, ein Beweis, dass er unterhalb der ersten Zelle noch andere Functionen erfüllt haben musste. Exemplare mit so vorzüglich erhaltenen Deckeln sind in England

gewöhnlich als *Monograptus Flemingi* oder als *M. priodon* var. *Flemingi* bezeichnet worden.

Figur 3 stellt zwei Zellen eines Exemplars dar, welches ich in den Kalken von Kuchelbad bei Prag gesammelt habe. Die Zellen sind abgerieben, die untere stärker als die obere. An letzterer sieht man deutlich die Mundöffnung, den Längsschnitt durch den Deckel und die Ausbiegung des unteren Mundrandes.

Pomatograptus micropoma n. sp.
Taf. XXIX, Fig. 4—6.

Monograpsus sp. HEIDENHAIN, l. c., p. 151, t. I, f. 6.

Die Axe ist gestreckt. Der Stock nimmt allmählich an Breite zu. Die Zellen sind etwa unter 45° gegen die Axe geneigt, und liegen fast bis zum Ende an einander an. Die Zellen verjüngen sich nach oben und sind kaum länger als hoch, ihr Querschnitt scheint oben oval gewesen zu sein. Der Mund ist klein und nimmt nur etwa ein Drittel der Aussenseite der Zellen ein. Der Deckel ist auffallend klein und hat einen einfachen, gerundeten Unterrand. Durch die geringe Entwicklung des Deckels und die feste Anlagerung der Zellen an einander nimmt diese Art unter den übrigen eine etwas isolirte Stellung ein. Danach scheint es, als ob die Gattungscharaktere bei dieser Form noch nicht voll entwickelt wären, wenn auch an der Zugehörigkeit dieser Art zu *Pomatograptus* selbst kein Zweifel sein kann.

Dass HEIDENHAIN mit seinem p. 151 beschriebenen *Monograpsus* sp. dieselbe Form meinte, kann man nach der trefflichen Beschreibung mit Sicherheit annehmen.

Das Figur 5 u. 6 abgebildete Exemplar stammt ebenso wie das Fragment Figur 4 aus dem von mir in Kunzendorf gesammelten Geschiebe, aus welchem ich bereits *Pristiograptus colonus* beschrieben habe und *Pomatograptus Barrandei* noch beschreiben werde.

Figur 4 zeigt ein Fragment von der Innenseite (auf die Mündungen gesehen). Oben sieht man zwei Zellen, an denen der Deckel beim Abspringen des Gesteins abgerissen ist, an der unteren Zelle ist der Deckel jedoch noch über der Mündung sichtbar und lässt namentlich seine Stellung und seinen Umriss deutlich erkennen. Die Zellen scheinen übrigens etwas von oben zusammengedrückt zu sein, sodass die Rundung der Mundöffnung ovaler erscheint, als sie vielleicht im Leben des Thieres war.

Figur 5 und 6, welche Theile desselben Individuums darstellen, zeigen die Deckel im Profil. Fig. 5 zeigt ein unteres Ende eines Stockes, bezw. dessen zellenbesetzten Theiles. Ueber

die Porosität des unteren Endes habe ich bereits gesprochen; es sind eine Anzahl unregelmässiger Löcher, aus welchen die Gesteinsmasse hervortritt. Dass diese Löcher nicht secundär entstanden sind, beweist der Umstand, dass ihre Ränder durch sehr dünne Membranen gebildet werden, bezw. dass sich das Skelett stellenweise so verdünnt, dass Löcher entstehen, welche jedenfalls wie bei *Retiolites* (cf. p. 686) im Leben des Thieres durch organische Membranen ausgefüllt waren.

Figur 6 stellt das bei Fig. 5 nach dem Abdruck gezeichnete obere Ende von der entgegengesetzten Seite dar, und zeigt nach Ablösung der Deckel die Mundöffnungen sehr schön und beweist auch, dass man auf die Form der oberen und unteren Zellwände nicht viel Gewicht legen darf, da dieselben auf beiden Seiten je nach der Drehung der Zellen sehr abweichende Linien zeigen.

Diese Art ist mir nur aus dem Graptolithen-Gestein bekannt, woraus sie HEIDENHAIN und mir in mehreren Exemplaren vorlag.

Ein Exemplar in der Sammlung der hiesigen Bergakademie von Röstånga in Skåne, welches als *Monograptus scanicus* TULLB. = *dubius* SUESS bestimmt ist, gehört wahrscheinlich hierher.

Pomatograptus Becki (BARR.)
Taf. XXIX, Fig. 7—9.

Monograptus Becki BARRANDE, l. c., p. 50, t. III, f. 14—17 (18?)
Monograptus distans (PORTL. HEIDENHAIN, l. c., p. 147, t. I, f. 1.
— — ? PORTL. HAUPT, l. c., p. 20, t. IV, f. 1.
Monograptus scanicus TULLB. RŒMER, Leth. errat., p. 117 (364), t. IX (XXXII), f. 13.

Die Axe ist gestreckt oder nur wenig gekrümmt. Der Stock ist schmal und lang. Die Zellen sind steil etwa unter 20—25° gegen die Axe geneigt. Die Form der Zellen ist stark geschweift, unten breit, nach oben verjüngt, die oberen und unteren Zellwände daher sehr gekrümmt. Die Mundöffnung ist schwer sichtbar, jedenfalls nicht gross und durch den stark entwickelten Deckel sehr verdeckt. Der Deckel besteht in einem breiten, weit vorragenden, oberen Zellfortsatz, dessen Unterrand keine Ecken erkennen lässt.

Die schmale Form des Stockes, die starke Schweifung der Zellwände und der verhältnissmässig grosse Deckel geben dieser Form zwar bei normaler Erhaltung ein sehr charakteristisches Aussehen, indess ist doch die Form der Zellen und der Deckel bei dieser Art je nach der Lage und Drehung des Stockes so ungemein verschieden, dass es sehr schwer ist, unter den vielen Beschreibungen, Abbildungen und Bezeichnungen ähnlicher Formen diejenige herauszufinden, welche zu unserer Art am besten

passst und eine sichere Identificirung ermöglicht. Ich habe die Form schliesslich mit dem *Monograptus Becki* Barr. vereinigt, weil die Beschreibung und Abbildung, t. 3, f. 14, durchaus zu unserer Form passt. Ob man der Art freilich die weite Ausdehnung geben darf, wie dies Barrande z. B. im Hinblick auf t. 3, f. 18 gethan hat, möchte ich dahingestellt sein lassen.

Diese Art wird gewöhnlich in Schweden unter den Namen *Monograptus scanicus* Tullb. und *M. dubius* Suess citirt. Letztere Bestimmung ist jedenfalls unstatthaft, die erstgenannte dürfte vielleicht nach den mir vorliegenden Exemplaren in der Sammlung der hiesigen Bergakademie darauf zurückzuführen sein, dass die Deckel oft aufgebogen und an den Stock angedrückt erscheinen, ein Erhaltungszustand, den ich allerorts an den Exemplaren gelegentlich beobachtet habe. Ein Stück eines grauen Schiefers mit unserer Art liegt mir von Osmundsberg in Dalarne, zwei andere in hell grauen Schiefern von Röstanga in Skåne vor.

Die auf Taf. XXIX, Fig. 7—9 abgebildeten Exemplare liegen neben sehr zahlreichen anderen in einem Geschiebe des grauen, harten Kalkes aus der Mark Brandenburg, welcher neben unserer Art nur einige Fragmente von *P. frequens* enthält.

Die mir aus Schweden vorliegenden Exemplare weisen darauf hin, dass die Art dort in den Aequivalenten des Wenlock shale verbeitet ist. Aus letztgenannten ist sie bisher nicht bekannt, doch glaube ich dieselbe in einem Gestein des Museum in Ludlow gesehen zu haben.

Auch aus den Coniston flags Schottlands hat Lapworth ähnliche Arten beschrieben. In Böhmen wird die Art von Barrande aus der Basis der Etage E angeführt.

Pomatograptus Barrandei Suess sp.

Taf. XXIX, Fig. 10 u. 11.

Monograptus Barrandei Suess. Ueber böhmische Graptolithen, t. IX, f. 12. — Haidinger, Naturwissensch. Abhandlungen, Bd. IV, p. 126, Wien 1851.

— *tenuis* Portl. sp. Lapworth, On Scottish Monograptidae, Geol. Mag. II, 3, 1876, p. 319, t. XI, f. 3.

Monograptus Proteus? Barr. Haupt, Die Fauna des Graptolithen-Gesteins, 1878, p. 22, t. IV, f. 4.

Die Axe ist gestreckt oder schwach gebogen, häufig geknickt. Der Stock ist sehr dünn, fast fadenförmig. Die Zellen sind sehr lang und dünn, unter sehr steilem Winkel, etwa 10°, gegen die Axe geneigt und fast bis zum Ende anliegend. Jede neue Zelle scheint erst an dem oberen Ende der tiefer liegenden einzusetzen. Die Deckel sind sehr klein, häufig verbogen. Die

Mundöffnung liegt unter dem Deckel, konnte aber nicht direct beobachtet, sondern nur ihrer Lage nach bestimmt werden. Die Stöcke liegen büschelartig neben einander, in zahllosen Individuen die Schichtfläche bedeckend.

Die Art ist durch ihre ausserordentlich schmale Form scheinbar sehr gut charakterisirt. Der Umstand aber, dass die Zellen und alle anderen Organisationstheile so dünn und zart sind, macht eine scharfe Definition schwer und schliesst die Möglichkeit aus, alle Theile so genau zu beschreiben, dass eine Verwechselung mit anderen eben so schmalen Formen ausgeschlossen ist. Solche sind mir nun freilich nicht bekannt und dürften wohl auch deshalb kaum existiren, weil bei unserer Art hinsichtlich der Länge und Dünne der Zellen wie ihrer steilen Stellung zur Axe die Grenze einer derartigen Differenzirung erreicht sein muss. Insofern glaube ich doch, dass in der Praxis eine Verwechselung dieser Form nach obiger Definition ausgeschlossen sein dürfte.

Die generische Bestimmung machte zwar anfangs aus den angegebenen Gründen einige Schwierigkeit, konnte aber doch nicht zweifelhaft sein, nachdem sich an zahlreichen besser erhaltenen Zellen Einbiegungen unter dem Deckel zeigten, wie ich sie in Figur 9 bei m wiederzugeben versucht habe. Der Deckel selbst war auch meist unzweifelhaft als solcher kenntlich und schloss die Annahme, dass die Mundöffnung oben liege, vollständig aus. Indess gebe ich zu, dass das Auge sich in dem Erkennen dieser Verhältnisse geübt haben muss, ehe ihm eine sichere Entscheidung in diesem Falle möglich ist.

Da ich, wie gesagt, glaube, dass eine derartig extrem differenzirte Form einzig dastehe, so trug ich wenig Bedenken, die Art mit dem *Monograptus Barrandei* Suess, trotz dessen unvollkommener Abbildung, zu identificiren. Lapworth, l. c., scheint den Namen *M. tenuis* Portl. sp. im gleichen Sinne verwendet zu haben.

Aus Schweden wage ich keine Form mit Sicherheit auf unsere Art zu beziehen. Lapworth giebt an, dass sie in Schottland aus den Birkhill shales und aus der Gala group, und in Irland in den Graptolithen-Schichten von Limehill vorkommt.

Aus Böhmen giebt Suess die Art von Zelkowitz aus den Schiefern der Basis der Etage E an.

Durch die auch von Suess schon hervorgehobene Aehnlichkeit der Art mit dem unteren Ende von *M. Proteus* Barr. hat sich jedenfalls auch Haupt zu letzterer Bestimmung verleiten lassen.

Gen. ***Retiolites.***

Obwohl der allgemeine Bau von *Retiolites Geinitzianus* schon von BARRANDE und SUESS durchaus richtig erkannt und sehr treffend abgebildet wurde, scheint es mir doch nicht überflüssig, diese interessante Form noch einmal genauer zu besprechen und abzubilden, zumal die Lage und Form der Mundöffnung von BARRANDE nicht erkannt wurde, und die verschiedene Lage der Zellen späteren Autoren mehrfach Gelegenheit zu Irrthümern bot.

Die zwei Zellreihen liegen bei *Retiolites* bekanntlich nicht in einer Ebene wie bei den übrigen zweireihigen Formen, sondern sind in einem stumpfen Winkel gegen einander geneigt. Die Zellöffnungen liegen auf der concaven Seite. Dadurch wird das Aussehen des Stockes ein sehr verschiedenes, indem man nur dann, wenn man auf die concave Seite sieht, Zellöffnungen erkennen kann; anderenfalls sieht man nur die breite convexe Seite, die ich hier der Kürze wegen als „Rücken" bezeichnen will. Gewöhnlich ist das Fossil flach gedrückt, sodass man den Unterschied von concav und convex nicht direct sehen kann.

Die zweite und meiner Ansicht nach noch mehr beachtenswerthe Eigenthümlichkeit besteht in der Differenzirung, welche das Skelett erlangt hat. Während die Zellwände sonst aus einer ununterbrochenen, anorganischen Hülle bestehen, sind sie bei *Retiolites* von vielen Löchern durchbohrt, zwischen denen sich die anorganische Substanz zu einem Netzwerk verdickter Stäbe concentrirt. An diese letzteren legt sich eine schmale, anorganische Membran an, welche sich nach dem Mittelpunkt der Masche zu schnell verdünnt und in der Regel ein grösseres oder kleineres Loch in der Mitte der Masche frei lässt. Diese Verhältnisse, welche ich an einem von mir bei Kuchelbad in Böhmen gesammelten Exemplar sehr deutlich erkennen konnte, habe ich versucht in nebenstehender Fig. 5 anschaulich zu machen.

Figur 5.

Um den Zellen einen festeren Halt zu geben, als es sonst bei der Porosität des an sich elastischen Skelettes möglich wäre, sind

die vier Längskanten der rectangulären Zellen von dicken, geraden Stäben gebildet, an denen sich das netzartige Skelett der Seiten anheftet. Diese „Kantenstäbe“, wie ich sie kurz nennen will, reichen auf der concaven Seite bis zu der Axe des Stockes und waren augenscheinlich mit letzterer fest, wenn auch elastisch, verbunden. Dies beobachtete ich deutlich an dem erwähnten Exemplar. Die Kantenstäbe auf der convexen Seite sind kürzer als die auf der concaven und endigen in dem Netzwerk, welches das Skelett des Rückens bildet. Dies ist auf beistehender Fig. 6, die ich nach einem schwedischen Exemplar zeichnete, unten rechts bei a und den darüber liegenden Stäben deutlich zu erkennen. Andererseits endigen die Kantenstäbe des Rückens (aussen

Eigur 6.

bei b) in verdickten Knoten oder kleinen Zapfen, welche unter einander wieder durch einen verhältnissmässig dicken und regelmässig verlaufenden Stab verbunden sind. Hierdurch erhält das Skelett auf dem Rücken ebenfalls eine grössere Festigkeit, während derartige Differenzirungen an dem durch die Axe gestützten Skelett der concaven Seite nicht vorhanden zu sein scheinen. Zur Verbindung der Kantenstäbe der concaven und convexen Seite

finden sich schliesslich an der Aussenseite der Zellen dicke, horizontale „Querstäbe“ zwischen je zwei Kantenstäben. An der inneren Oeffnung der Zellen gegen den Kanal fehlen derartige Bildungen.

Durch dieses complicirte und doch sehr einfache Gerüst erlangt der Stock eine gewisse Festigkeit, welche ein Verbiegen der einzelnen Zellen selbst beim Absterben und Niedersinken des Stockes hinderte. Dadurch wird der Nachtheil, der dem Organismus aus der Lückenhaftigkeit des Skeletts hätte erwachsen müssen, wieder ausgeglichen. Ich glaube wenigstens, dass sich gegen eine derartige Auffassung und den darin liegenden Causalnexus beider Differenzirungen nichts einwenden lässt.

Die einzelne Zelle ist sonach von den in beistehender Figur 7 gezeichneten Stäben gestützt. An der concaven und convexen Seite

Figur 7.

a = Axe. k = Kantenstäbe der concaven Seite. k¹ = Kantenstäbe der convexen Seite. Q = Querkanten. l = Längskante der Aussenseite.

des Stockes, also zwischen den Kanten k und den Kanten k¹ findet sich das Netzwerk unregelmässiger Stäbe mit den sich in den Maschen verdünnenden Membranen. Eine den letzteren augenscheinlich gleich organisirte Membran findet sich nun ferner an der Aussenseite der Zellen zwischen den Stäben Q und l, und lässt eine dem Oberrand anliegende ovale Mund-, bezw. Zellöffnung frei, welche etwa die Hälfte der Aussenseite einnimmt. Hierin haben sich die Autoren bisher getäuscht, dass sie die ganze Aussenseite der Zelle als Mundöffnung deuteten. Dies ist, wie ich mich an fast allen Zellen des erwähnten böhmischen Exemplares überzeugte und in Figur 7 wiedergegeben habe, sicherlich nicht der Fall, sondern die Mundöffnung liegt oben an der Aussenseite der Zelle und wird seitlich und unten von einer gleichartigen, nicht von netzartigen Stäben durchzogenen, anorganischen Membran umschlossen.

Es liegt auf der Hand, dass jene Löcher in den Seiten-

wänden im Leben des Thieres von organischen Membranen verschlossen wurden. Dies bedarf, wie ich glaube, keiner Begründung, es bildet aber einen sehr wesentlichen Unterschied gegen die Organisation der übrigen Graptolithen. Nach der sonstigen Skelettbildung der Zellen sowohl wie des Stockes werden wir indess zur Annahme tiefgreifender Unterschiede in der inneren Organisation keine Berechtigung haben.

Der Querschnitt der Zellen war, wie ein Blick auf Figur 5 zeigt, quadratisch, ihre Länge etwa $2^1/_2$ mal so gross wie ihre Höhe und Dicke.

Wenn man *Retiolites* nach den bei den Monograptiden aufgestellten Gesichtspunkten classificiren wollte, so würde diese Gattung selbstverständlich bei den Pristiograptiden einzureihen sein.

Was schliesslich den Erhaltungszustand anbetrifft, so möchte ich wenigstens auf die Punkte hinweisen, die am leichtesten zu Irrthümern verleiten können. In der Figur 5 habe ich bei 1 eine Zelle gezeichnet, bei welcher in Folge sehr starker Zusammendrückung der Wände durch den Mund noch das Netzgerüst der Aussenseite erkennbar ist; bei 2 eine Zelle in der normalen Stellung bei günstigster Erhaltung, wo die Lage und Form des Mundes gut erkennbar sind; bei 3 den rectangulären Raum, den eine Zelle einnimmt; bei 4 eine Zelle, bei welcher der Hinterrand der Mundöffnung durch die in den Mund eingedrungene Gesteinsmasse verdeckt wird, der Kantenstab der convexen Seite aber noch sichtbar ist; bei 5 schliesslich eine Zelle, bei welcher die den Mund umschliessende Membran z. Th. zerstört ist und in Folge dessen der untere Theil der Aussenseite als Vorspung oder Zellfortsatz hervortritt.

Bei dem Figur 6 abgebildeten Exemplar sind die feineren Membranen durchweg zerstört, und nur die dicken Gerüststäbe und das Netzwerk ist erhalten. Unten rechts und links sieht man auf die convexe Seite des Stockes, oben und in der Mitte ist der Körper des Fossils abgesprungen und man sieht die concave Gegenseite. Hierbei ist einmal die etwas nach links verschobene Axe des Stockes erkennbar und ferner das Skelett an den Aussenseiten gut sichtbar. Rechts sind die äusseren Längsstäbe der convexen Rückenseite noch sichtbar, links sind sie entweder weggesprengt oder vom Gestein bedeckt. Dadurch treten die Querbalken mit ihren terminalen Verdickungen allein hervor, und haben manche Autoren zu der irrthümlichen Angabe verleitet, *Retiolites* besitze „stachelartige Fortsätze, welche offenbar am unteren Rande der Zellen stehen“. Durch die Figur 6 wird, glaube ich, der Irrthum genügend aufgeklärt.

Retiolites Geinitzianus Barr. sp.

Gladiolites Geinitzianus Barrande, l. c., p. 69, t. IV, f. 16—33.
Retiolites Geinitzianus Barr. sp. Rœmer, Leth. errat., p. 118 (365), t. IX, f. 15.

Das Vorkommen dieser für die tieferen Schichten des Ober-Silur charakteristischen Form im Graptolithen - Gestein erscheint nach den Angaben von Rœmer nicht zweifelhaft. Remelé glaubt, dass das Gestein mit *Retiolites* einem viel tieferen Horizont angehöre als die übrigen „Graptolithen-Gesteine" der norddeutschen Ebene. Ich sehe zu dieser Sonderstellung auf Grund dieses Fossils keine Veranlassung, da sowohl in Schweden wie in England und Böhmen diese Art mit der überwiegenden Mehrzahl der Fossilien aus dem Graptolithen-Gestein zusammen vorkommt, wenn sie auch nicht so hoch hinaufgeht wie manche dieser Formen.

Rœmer giebt an. dass die Form mit *Monograptus ludensis* (? = *frequens* m.) zusammen vorkommt. Linnarsson citirt sie von Gotland mit *M. priodon,* und ich finde sie (Sammlung d. hiesigen Bergakademie) in einem Gestein von Stygforsen, Dalarne, mit *P. frequens* m. Barrande sagt, dass sich die Art in Böhmen nicht bis in die oberen Schichten der Etage E erhebe, und giebt das gleiche auch von der nordamerikanischen Form an. In England geht die Art auch nur bis in den Wenlock shale hinauf. In Schonen ebenfalls nur bis in die Schichten entsprechenden Alters.

Das allgemeine Vorkommen von *Retiolites Geinitzianus* spricht also gegen die Annahme, dass das Graptolithen - Gestein jünger sei als der Wenlock shale, zwingt aber keineswegs dazu, dem Gestein mit *Retiolites Geinitzianus* ein höheres oder gar untersilurisches Alter zuzuschreiben.

Corallium gen. ind.

Pholidophyllum tubulatum ? Linnström. Rœmer, Leth. err., p. 119, t. X, f. 18.

Diese Form erscheint mir schon deshalb sehr zweifelhaft, weil über ihre Septalbildung keinerlei Beobachtung vorliegt. Rœmer giebt an, dass die Form vielleicht zu *Cyathaxonia siluriensis* M' Coy gehört, welche im Upper Ludlow rocks Englands verbreitet ist, und bezieht sich hierbei auf die Abbildung t. I C, f. 11 bei M' Coy [1]). Ich glaube aber, dass auch, ganz abgesehen von den Septen, die äussere Form beider Arten erhebliche Un-

[1]) A Synopsis of the classification of the British Palaeozoic Rocks by Ad. Sedgwick, with a systematik description of the British Palaeozoic Fossils by Fred. M' Coy. London und Cambridge 1855.

terschiede aufweist, sodass die Möglichkeit, dass beide Formen zusammengehören könnten, sehr unwahrscheinlich ist.

Die Form aus dem Graptolithen-Gestein ist kurz kegelförmig, während die englischen Form cylindrisch ist und aussen keine horizontalen Querwülste zeigt wie die deutsche Form. Ich glaube, dass es kaum möglich sein wird, diese Form mit einer anderen zu identificiren, weil, wie erwähnt, die innere Structur nicht sichtbar ist, ich halte es deshalb auch für überflüssig, auf äusserlich ähnliche Formen im Wenlock limestone und den Caradoc Rocks näher einzugehen. Im Wenlock shale habe ich eine ähnliche Koralle, die auch aus dem Graptolithen - Gestein nur in einem Exemplar vorliegt, nicht beobachtet. Dass die Form des Graptolithen-Gesteins nicht mit der Gotländer Art *Ph. tubulatum* LINDSTR. identisch ist, hatte LINDSTRÖM, l. c., p. 152, bereits bemerkt.

? *Sagenella gracilis* HEIDENH.

Sagenella gracilis n. sp. HEIDENHAIN, l. c., p. 152, t. I, f. 7.
— — HEID. RŒMER, Leth. err., p. 122.

Diese Form scheint, wie auch RŒMER schon hervorhob, in ihrer systematischen Stellung ganz unsicher zu sein.

Lingula Symondsi SALT.

Lingula cornea SOW. HAUPT, l. c., p. 45.

Eine Form, welche der *Lingula cornea* Sow. fast zum Verwechseln ähnlich ist, findet sich gar nicht selten im Wenlock shale. Sie ist im Mus. of pract. Geol. als *Lingula*, und z. Th. als *Lingula Symondsi* SALT. bezeichnet. Der Stirnrand ist vollkommen halbkreisförmig, die Seiten mehr oder weniger gerade, der Schnabel etwa unter 35° zugespitzt. Das Verhältniss von Breite und Höhe 2 : 4 trifft hier auch zu. Vom Wirbel läuft ein flacher Kiel etwa bis zur Hälfte der Höhe, von dem aus die Seiten gerundet abfallen. Die Grösse ist etwa 4 : 8 mm, also bedeutender als die von HAUPT beschriebene Form des Graptholithen-Gesteins. Da die Form, wie erwähnt, der *Lingula cornea* sehr ähnlich sieht, kann sie für eine Altersbestimmung hier kaum in Betracht kommen.

Orbicula rugata MURCH.

Discina rugata (MURCH.) HEID., l. c., p. 153.

Unter obigem Namen wird von HEIDENHAIN eine Form citirt und beschrieben, mit der eine im Mus. of pract. Geol. als *Orbiculoidea Forbesii* DAV. bezeichnete Form des Wenlock shale recht gut übereinstimmt. Dieselbe stammt aus einem mehr sandigen, braunen Gestein und ist nur als Steinkern erhalten.

Mit der Abbildung, auf die sich Heidenhain bezieht, stimmt das Exemplar im Mus. of pract. Geol. durchaus überein, die Bestimmung desselben als *Orbicula Forbesii* Dav. dürfte unrichtig sein, da die grobe concentrische Streifung oder Runzelung und der lange Schlitz durchaus nicht zu der Abbildung der *O. Forbesii* bei Davidson passen (Bull. Soc. geol., Ser. II, Vol. V, t. III, f. 45, p. 334).

Pholidops antiqua Schloth. sp.

Crania implicata Sow. Heidenhain, l. c., p. 153.
Pholidops antiqua Schloth. sp. Rœmer, Leth. err., p. 121.

Diese von Heidenhain beobachtete Art habe ich zwar im Wenlock shale selbst nicht beobachtet, doch kommt sie in England bereits in den Llandovery rocks vor.

Chonetes striatella Dalm.

Chonetes striatella Dalm.. Rœm., Leth. err., p. 121, t. X, f. 23.

Nur einmal von Rœmer beobachtet, scheint die Form im Graptolithen - Gestein sehr selten zu sein. In England habe ich sie im Wenlock shale selbst bisher nicht beobachtet. Da sie indess hier bereits in den Woolhope beds vorkommt, so dürfte ihr Fehlen in den mir vorliegenden Stücken aus dem Wenlock shale keine Bedeutung haben.

Chonetes sp.

Chonetes longispina (Lindstr.). Heidenhain, l. c., p. 158, t. I, f. 8.

Rœmer hebt hervor, dass diese nur einmal von Heidenhain gefundene Form sich durch die geraden Stacheln von *Chonetes longispina* Lindstr. unterscheide. Danach scheint mir eine neue Art vorzuliegen, zum mindesten eine von der typischen *Chonetes longispina* so stark abweichende Form, dass dieselbe zu einer Altersbestimmung in dieser Hinsicht keinesfalls verwendet werden darf.

Einen in der äusseren Form, d. h. Umriss und Berippung, sehr ähnlichen Steinkern beobachtete ich in einem als *Strophomena compressa* Sow bezeichneten Steinkern des Wenlock shale. Eine mittlere leistenartige Linie ist vorhanden, aber undeutlich, ebenso wie ich nicht sicher sehen konnte, ob senkrechte Stacheln auf dem Schlossrand standen.

Chonetes minima var. *Grayii* Dav.

Leptaena sp. Heidenhain, l. c., p. 154.
— — F. Rœmer, Leth. errat., p. 121 (868).

Nach der Beschreibung dieser sehr kleinen, nur etwa 2 bis

$2^1/_2$ mm grossen Form, stimmt dieselbe vollständig überein mit zahlreichen Exemplaren aus dem Wenlock shale, welche im Mus. of pract. Geol. in London als *Chonetes minima* Sow. bezeichnet sind. Dieselben sind ebenfalls im Umriss halbkreisförmig bis gerundet vierseitig; der Schlossrand ragt kaum über die Breite der Schale heraus. Die Area ist ebenfalls breit dreieckig und stösst mit dem Schlossrand der kleinen Klappe unter einem mässig stumpfen Winkel zusammen. Von DAVIDSON (Bull. Soc. Geol. France, Ser. II, Vol. VI E, p. 272) wird ein Deltidium angegeben; ob dasselbe ein convexes Pseudodeltidium ist, habe ich leider nicht genau erkennen können. Der Verlauf, die Zahl und das Verhältniss der gröberen und feineren Rippen, welche sich zwischen erstere einschalten, ist bei den englischen Exemplaren so, wie es HEIDENHAIN von den deutschen angiebt, doch scheint bei den englischen Formen die Mannichfaltigkeit hinsichtlich der Zahl der Rippen eine grössere zu sein, als man es nach der Beschreibung HEIDENHAIN's bei den deutschen Stücken vermuthen kann. HEIDENHAIN giebt schliesslich an, dass die Form des Graptolithen - Gesteins sehr ähnlich ist der Abbildung, welche MURCHISON (Sil. Syst., t. XIII, f. 4 u. 4a) von *Chonetes (Leptaena) minima* giebt. Er sagt dabei, dass MURCHISON diese Art aus dem Wenlock-Kalk angiebt; dies ist jedoch ein Irrthum, da die von MURCHISON abgebildete Form aus dem Wenlock shale und nicht aus dem Wenlock limestone stammt und auch citirt ist.

Was nun die Bezeichnung dieser Art anbetrifft, so muss man sie wegen der kleineren Zahl der Rippen, der geringen Grösse mit einer Varietät der *Leptaena (Chonetes) minima* Sow. identificiren, welche von DAVIDSON (Brit. Foss. Brach., III, p. 335) als *Leptaena Grayii* (Bull. Soc. Geol. France, Ser. II, Vol. VI, p. 271) beschrieben wurde. Diese Form wurde anfangs von DAVIDSON als selbstständige Art aus dem Wenlock shale beschrieben, da er die Exemplare nach der schlechten Abbildung einer kleinen Klappe bei MURCHISON (Sil. Syst., t. XIII, f. 4) nicht als die *Leptaena minima* Sow. erkannt hatte. Der alte Name von SOWERBY ist nachher auf jüngere Formen aus dem Lower Ludlow verwandt worden, und DAVIDSON schlägt vor, da sich die ältere Form aus dem Wenlock shale durch geringere Grösse und weniger zahlreiche Rippen von der Form aus dem Lower Ludlow unterscheidet, für erstere den Namen *Chonetes (?) minima* Sow. sp. var. *Grayii* DAV. zu wählen. Dass unsere deutsche Form mit der letztgenannten übereinstimmt, habe ich bereits erwähnt, und hebe also hier noch einmal hervor, dass sich diese Form bisher nur im Wenlock shale gefunden hat.

Leptaena transversalis Dalm.

Leptaena transversalis Dalm. Haupt, l. c., p. 30, t. I, f. 9.

Das Vorkommen dieser Art im Graptolithen-Gestein ist durch einige sehr gut erhaltene Exemplare durch Haupt nachgewiesen worden. *Leptaena transversalis* kommt in England vom Caradoc bis zum Wenlock limestone in allen Schichten vor und ist vereinzelt noch im Aymestry limestone gefunden.

Leptaena sericea Sow.

Leptaena sericea Sow. Haupt, l. c., p. 30, t. I, f. 8.

Diese Art ist von Haupt aus dem Graptolithen-Gestein beschrieben und abgebildet worden. Beide Darstellungen lassen diese Bestimmung nicht zweifelhaft erscheinen. Wenn Haupt l. c. angiebt, dass die Art in England nur im Untersilur vorkäme, so befand er sich hierin in einem Irrthum. *Leptaena sericea* kommt in England von Llandeilo bis Wenlock shale vor; aus letzterem liegt sie in einer ganzen Reihe von Exemplaren vor.

Leptaena depressa var. *minor* m.

Leptaeua depressa Sow. Haupt, l. c., p. 29.
— — Dalm. Rœmer, Leth. errat., p. 121 (868), t. IX (XXXII), f. 16.

Diese sehr kleine Varietät des Graptolithen-Gesteins, wie sie Rœmer bezeichnet, findet sich ebenfalls im Wenlock shale und in den Woolhope beds und zwar so ähnlich den Formen des Graptolithen-Gesteins, und constant so verschieden von der grossen Form, dass ich diese Form als eine varietas *minor* auffassen zu müssen glaube.

Diese kleine Varietät, deren Grösse ganz auffallend constant sowohl im Wenlock shale wie in den Woolhope beds am Schlossrand etwa 10 mm, vom Wirbel nach dem Knie gemessen etwa 5 mm beträgt, zeigt am Knie stets 2 sehr deutliche Ecken, während die daneben vorkommende grosse Form stets am Knierande gerundet ist. Dadurch entsteht bei der kleinen Varietät auf dem nicht gewölbten Theil die Form eines regelmässigen Trapezes, während die grosse Form halbkreisförmig erscheint.

Der Winkel, unter dem die Schalen am Knie umbiegen, ist ferner ein viel weniger stumpfer als bei der grossen Form, er beträgt dort constant etwa 90°, während er bei der grossen Form etwa 120° beträgt. Dies fällt namentlich an den Seiten, nahe bei den Flügeln sehr auf, wo die Umbiegung bei der grossen Form flacher wird und allmählich in die horizontalen Flügel übergeht, während die Umbiegung bei der kleinen Form unter dem Flügel am stärksten ist und der innere Winkel weniger als 90° beträgt.

Ferner ist bei der kleinen Form die nicht gewölbte Seite ganz flach, der Wirbel erhebt sich nicht aus dem Schlossrand, während er bei der grossen Form in der Mitte etwas aufgewölbt ist und sogar gelegentlich über die Schlosslinie herausragt.

Während schliesslich bei letzterer die Radialstreifen ausserordentlich fein und dicht sind, sodass ihre Zahl wohl mehrere Hundert beträgt, zähle ich bei unserer Varietät stets nur etwa 50. Die Anwachsstreifen beweisen, dass sich die Formen beim Wachsthum nicht wesentlich geändert haben.

Man bezeichnet solche Verschiedenheiten wohl häufig als Altersunterschiede. Aber es ist mir nicht recht klar, warum der eine Theil der Individuen gerade in dieser Schicht und in der nächst älteren, sowie in einem weit entfernten Gebiet, der Heimath unseres Graptolithen-Gesteins, in einem gewissen Alter gestorben sein, ein anderer Theil sich zu sehr ansehnlicher Grösse entwickelt haben soll und überdies in denselben Merkmalen constant abweicht.

Auf verschiedene Lebensbedingungen kann man die Unterschiede auch kaum schieben, da beide Formen neben einander vorkommen.

? *Leptaenulopsis simplex* Haupt.

Leptaenulopsis simplex Haupt, p. 34, t. I, f. 18.

Diese Art glaube ich unter den Formen des Wenlock shale wiederzuerkennen; wenigstens stimmen mit der Abbildung und Beschreibung dieser Form bei Haupt kleine, halbkreisförmige, glatte, mässig gewölbte Formen überein, welche zahlreich auf der Schichtfläche eines grünlich grauen Gesteinsstückes liegen und im Mus. of pract. Geol. als *Chonetes minima* Sow. bestimmt sind.

Eine solche Form ist mir aus anderen Schichten nicht bekannt.

Unter dem Gattungsnamen *Leptaenulopsis* hat Haupt noch einige sehr kleine Formen vom allgemeinen Aussehen der *Chonetes minima* beschrieben. Schon Rœmer hat die sehr unvollkommen begründeten Arten nicht anerkannt, und auch mir war es nicht möglich, dieselbe für systematische Bestimmungen zu verwerthen.

Orthis elegantula Dalm.

Orthis elegantula Dalm. Haupt, l. c., p. 26, t. I, f. 1.

Diese Art ist nur von Haupt mit Sicherheit nachgewiesen. Heidenhain erwähnte einige schlecht erhaltene Schalen als obiger Art nahe stehend, aber durch weniger zahlreiche Rippen unterschieden. Nach der Beschreibung und Abbildung bei Haupt

kann das Vorkommen dieser Art im Graptolithen-Gestein nicht bezweifelt werden. Genannter Autor fügt seiner Bestimmung nur hinzu, „dass unsere Individuen durchgängig kleiner und der regelmässigen Dreiecksform genäherter zu sein scheinen".

Es ist interessant, dass im Wenlock shale die Exemplare aus dem grünlich mergeligen Gestein sich durch dieselben Eigenthümlichkeiten von den Formen aus höheren Schichten unterscheiden, während die Exemplare aus den anderen Gesteinsarten, des Wenlock shale wenigstens, hinsichtlich der Grösse das normale Verhalten zeigen.

Formen vom Charakter der *Orthis elegantula* mit nur 12 bis 16 Radialrippen, wie sie HAUPT für seine *Orthis gracilis* HAUPT angiebt, habe ich hier nicht finden können.

Orthis sp.

Orthis sp. HEIDENHAIN, l. c., p. 156.

Von dieser wegen mangelhafter Erhaltung nicht sicher bestimmbaren Form giebt HEIDENHAIN nur an, dass sie der *Orthis elegantula* nahe steht, aber durch gröbere und weniger zahlreiche, etwa 30 Rippen, unterschieden sei. Die Rippen spalten sich oft erst nahe am Rande.

Dass bei der mangelhaften Erhaltung und Beschreibung eine sichere Identificirung mit einer anderen Art nicht möglich ist, ist selbstverständlich, doch möchte ich glauben, dass die von HEIDENHAIN beschriebene Form identisch ist mit einer *Orthis*-Form des Wenlock shale, welche im Mus. of pract. Geol. als *Orthis calligramma* DALM. var. *Davidsoni* VERN. bezeichnet ist. Die Zahl und Form der Rippen ist die gleiche und eine gewisse Aehnlichkeit mit *Orthis elegantula* ebenfalls vorhanden, auch die Grösse (15 mm) stimmt überein.

Orthis sp.

Orthis sp. cf. *filosa* MURCH. HAUPT, l. c., p. 27.

Diese Art dürfte bei der mangelhaften Beschreibung HAUPT's kaum bestimmbar sein. *Orthis filosa* findet sich übrigens im Wenlock shale.

Spirifer crispus HIS.

Spirifer crispus HIS. HAUPT, l. c., p. 36, t. II, f. 2—3.

Diese kleine, durch ihre wenigen, sehr kräftigen Rippen leicht kenntliche Form ist von HAUPT in 2 Exemplaren im Graptolithen-Gestein gefunden und gut abgebildet worden.

Die Art ist in England im Wenlock shale und Wenlock limestone nicht selten. Ein Exemplar finde ich aus dem Lower

Ludlow unter obigem Namen, dasselbe ist aber erstens so unvollständig erhalten. und zweitens sind die Rippen so flach und gerundet (deutlich kann ich nur eine jederseits erkennen), dass mir ihre Bestimmung sehr zweifelhaft erscheint; wahrscheinlich gehören die Fragmente zu dem daneben vorkommenden *Spirifer elevatus*.

Cyrtia exporrecta Wahlbg. sp.

Spirifer exporrecta Wahl. Heidenh., p. 155.
— *trapezoidalis* v. Buch. Haupt, p. 35, t. II, f. 1.
Cyrtia exporrecta Wahl. sp. Rœmer, p. 119, t. XI, f. 9.

Die Art ist in England namentlich für Wenlock shale und limestone charakteristisch. geht aber in die Lower Ludlow-Schichten hinauf.

Atrypa imbricata Sow. sp.

Atrypa marginalis (Dalm.) Haupt, l. c., p. 38, t. II, f. 11.

Die Beschreibung und Abbildung bei Haupt passt viel besser zu der *Atrypa imbricata* Sow. sp. des Wenlock shale, als zu der *Atrypa marginalis*, welche vom Llandovery bis zum Wenlock limestone vorkommt. Die Rippen sind bei der *Atrypa marginalis* häufig getheilt, zahlreicher, etwa 8—12, schwächer und unregelmässiger; bei der Haupt'schen Form und der *A. imbricata* sind sie, 6 — 8. regelmässig ungetheilt, der Sinus ist viel stärker ausgeschweift, die Zahl der Rippen im Sinus resp. Wulst ist meist grösser als 2 resp. 3, wie dies constant bei der *A. imbricata* Sow. ist, und wie es von Haupt ebenfalls von der Form des Graptolithen-Gesteins angegeben wird. Die geringere Grösse, welche es Haupt bedenklich erscheinen liess, die Form mit der *Atrypa marginalis* Dalm. zu vereinigen, stimmt bei der Form des Wenlock shale genau mit den von der deutschen Form angegebenen Maassen überein. Die Bestimmung dieser Form als *Atrypa imbricata* Sow. sp. kann nach alledem keinem Zweifel unterliegen. In betreff des Vorkommens sagt Haupt, dass seine Form in dem harten Gestein in braunen Kalkspath verwandelt vorkommt. Das letztere Merkmal ist so bezeichnend, dass kein Zweifel darüber bestehen kann, dass die Form aus typischem Graptolithen-Gestein stammt.

Da dieselbe in England bisher nur im Wenlock shale gefunden wurde, so ist dieselbe für die Altersbestimmung ebenfalls von besonderer Wichtigkeit.

Glassia obovata Sow.

Glassia obovata Sow. Haupt, l. c., p. 37, t. II, f. 5.

Diese Form ist von den Autoren meines Erachtens mit Un-

recht der *Atrypa laevigata* KUNTH gleichgestellt worden. Die Unterschiede beider Formen hat HAUPT bereits hervorgehoben. Im Graptolithen-Gestein, wo beide Formen neben einander vorkommen, mag eine Unterscheidung bei der Variabilität dieser Schalen allerdings bisweilen schwer sein, aber da die *Atrypa laevigata* KUNTH in England ganz fehlt, so sehe ich mich genöthigt, beide Arten aus einander zu halten. *Glassia obovata* ist für Wenlock und Lower Ludlow bezeichnend, in höheren Schichten nicht beobachtet, im Wenlock shale am häufigsten.

Atrypa laevigata KUNTH.

Atrypa laevigata KUNTH. Diese Zeitschr., Bd. 17, 1865, p. 318.

Diese Art habe ich nicht in den Formen des Wenlock shale mit Sicherheit wiederfinden können; auf die Aehnlichkeit dieser Form mit *Athyris obovata* Sow. habe ich bereits aufmerksam gemacht. Da bei diesen die kleinere Klappe hinsichtlich der Wölbung variirt, so finden sich Exemplare, welche der *Atrypa laevigata* KUNTH (deren generische Bestimmung aus Mangel einer Beobachtung des Armgerüstes nicht sicher gestellt ist) allerdings nahe stehen, sodass man geneigt sein könnte, letztere vielleicht nur als eine locale Varietät der *A. obovata* Sow. aufzufassen.

Glassia elongata DAV.

Atrypa gutta HAUPT, l. c., p. 39, t. II, f. 6.

Diese Art, die von HAUPT in 20 — 30 Exemplaren beobachtet wurde, aber nur sehr ungenau beschrieben ist, stimmt in der allgemeinen Form und den von HAUPT angegebenen Eigenthümlichkeiten gut überein mit der *Glassia elongata* Sow. Da auch HAUPT angiebt, dass sie von letzterer nur durch den längeren Schnabel und den nach dem Stirnrand zu verbreiterten Umriss unterschieden sei, so wird sie wahrscheinlich mit der *Glassia elongata* DAV. identisch sein. Auch das von HAUPT bei Besprechung seiner *Terebratula* sp. (No. 42) angegebene Merkmal, dass die Schnabelspitze der grossen Klappe der kleinen sehr genähert ist, trifft hier zu.

Glassia elongata ist mir nur aus dem Wenlock shale bekannt.

Rhynchonella borealis v. BUCH.

Rhynchonella borealis HEIDENHAIN, p. 157, t. I, f. 9..

Die Art ist von HEIDENHAIN einmal gefunden worden. In England kommt dieselbe in allen Schichten vom Caradoc bis zum Wenlock limestone vor. Im Ludlow ist sie nicht mehr bekannt.

Rhynchonella sp.

Rhynchonella Sappho (Barr.). Heid., l. c., p. 150.
— sp. F. Rœmer, Leth. errat., p. 120, t. IX, f. 20.

Mit dieser Form des Graptolithen-Gesteins stimmt sehr gut ein Exemplar. welches im Mus. of pract. Geol. als *Rhynchonella* n. sp. bezeichnet ist. Dasselbe zeigt, wie die von Rœmer abgebildeten Exemplare, in der grösseren Klappe einen flachen Sinus, in welchem 3 Rippen nach dem Stirnrand verlaufen. Die Wölbung und der Umriss stimmen genau mit dem von F. Rœmer, l. c., t. IX, f. 20 abgebildeten Exemplar. Doch scheint das britische etwas günstiger erhalten zu sein, indem es noch feine, concentrische Anwachslinien erkennen lässt.

Rhynchonella sp.

Rhynchonella pinguis Haupt, l. c., p. 42, t. II, f. 13.
— sp. F. Rœmer, Leth. errat., p. 120 (867), t. X (XXXII), f. 15.

Hinsichtlich der Selbstständigkeit dieser Art möchte ich mich dem von Rœmer Gesagten anschliessen. Eine absolut gleiche Form habe ich im Wenlock shale nicht beobachtet, doch scheint mir ein Exemplar im Mus. of pract. Geol., welches als *Atrypa Grayi* Dav. bestimmt ist, sehr ähnlich zu sein. Auch *Atrypa depressa* und kleine Meristellen - Formen bieten gewisse Aehnlichkeiten zu dieser bisher zweifelhaften Form des Graptolithen-Gesteins.

Rhynchonella (?) trilobata Rœm.

Rhynchonella (?) trilobata F. Rœmer. Leth errat., p. 120, t. IX, f. 21.

Diese Art, die nach F. Rœmer im Graptolithen - Gestein nicht ganz selten, in anderen silurischen Schichten nicht bekannt ist, findet sich auch in England in dem gleichen grünlichen Gestein des Wenlock shale. Der sehr charakteristische Wulst mit den beiden seitlichen Furchen ist auch hier in der durchbohrten grösseren Klappe. Die Form scheint in England indess selten zu sein, da ich nur 2 Exemplare davon gesehen habe. Ihre Form schliesst aber jede Verwechselung aus und fällt unter den beiden Gesteinen gemeinsamen Formen ganz besonders für die Identität derselben in's Gewicht. Die Zugehörigkeit dieser Art zu *Rhyochonella* scheint mir sehr fraglich, doch habe ich weder ein Armgerüst beobachten können, noch sonst ein Merkmal gefunden, welches eine bessere Bestimmung ermöglicht hätte.

Einige andere von Haupt auf z. Th. winzig kleine Formen aufgestellte Arten von *Rhynchonella (?)* habe ich nicht finden können, zumal deren generische Bestimmung und specifische Selbstständigkeit auch nach Rœmer sehr zweifelhaft ist. Aus diesem

Grunde habe ich auch von weiteren Vergleichen Abstand genommen, obwohl einige von den Brachiopoden-Formen des Wenlock limestone höchst wahrscheinlich damit identisch sind.

Rhynchonella psittacus scheint mit *Rh. cuneata* identisch zu sein. welche im Wenlock limestone vorkommt.

Rhynchonella gallina HAUPT ist höchst wahrscheinlich *Retzia Barrandei* DAV. aus dem Wenlock limestone.

Pterinea planulata CONR.

Pterinea ? planulata CONRAD. Mem. Geol. Susv., Vol. II, part. I, p. 868, t. XXIII, f. 2—4.
Avicula planulata? CONR. HEIDENH., l. c., p. 159.

Von CONRAD wird dieses Fossil aus dem Wenlock shale von Dudley und Umgebung als sehr häufig citirt, ihr Vorkommen aus Wenlock limestone und Ludlow im Allgemeinen angegeben. Die als die ähnlichste Form von HEIDENHAIN bezeichnete f. 3 stammt vom Wenlock limestone, f. 2, die übrigens dieser durchaus gleicht, aus dem Wenlock shale, f. 4, die etwas abweicht, von Usk. 4 Exemplare des Mus. of pract. Geol. aus dem grünlichen Gestein des Wenlock shale stimmen mit f. 3 bei CONRAD ganz genau überein. dürften also sicher mit der Form des Graptolithen-Gesteins identisch sein.

In höheren als den Wenlock-Schichten scheint die Form seltener zu sein, im unteren Ludlow und Aymestry limestone ist sie nicht bekannt. Aus dem Upper Ludlow finde ich 2 sehr kleine Exemplare im Mus. of pract. Geol. unter obiger Bezeichnung, von denen das eine sehr schlecht erhalten vorliegt. Das andere ist, abgesehen von der geringen Grösse, von den tieferen Wenlock-Formen dadurch sehr wesentlich verschieden, dass die Form in der Richtung vom Wirbel nach der Mitte des Stirnrandes viel länger ausgezogen ist, der hintere Flügel durch eine schwache Furche abgetrennt ist. welche der längsten Linie der Schale parallel läuft, dass der hintere Schlossrand ganz gestreckt und viel länger ist als bei der älteren Form und dass unter den concentrischen Anwachslinien gröbere und feinere sehr regelmässig abwechseln, und alle regelmässiger verlaufen als bei der älteren Form.

Aus diesen Gründen möchte ich die Form aus dem Upper Ludlow nicht mit der *Pterinea ? planulata* CONR. identificiren, sondern als eine andere Form betrachten, zumal dieselbe durch keine Uebergänge in den zwischenliegenden Schichten mit der Wenlock-Form verknüpft ist.

Goniophora cymbaeformis SALT.

Goniophora cymbaeformis SALT. ROEMER, Leth. errat., p. 128, t. X, f. 10.

Diese Art kommt im erdigen Gestein des Wenlock shale in gleicher Grösse vor wie die von ROEMER abgebildete Form, hat übrigens eine grosse verticale Verbreitung im Ober-Silur Englands.

Modiolopsis sp. HEIDENH.

Modiolopsis sp. HEIDENHAIN, l. c., p. 160.

Diese Art ist zwar im Graptolithen-Gestein, wie HEIDENHAIN angiebt, nicht so günstig erhalten, dass eine nähere Bestimmung möglich wäre. Zu der Beschreibung bei HEIDENHAIN: „Schale klein, ungleichseitig, Wirbel in 1/3 der Länge und wenig über den geraden Schlossrand ragend. Von dem Wirbel läuft nach hinten und unten ein schwacher Kiel, hinter welchem die dichten, concentrischen, feinen Falten sich schwächer fortsetzen. Die Länge beträgt nur 6 mm, die Höhe vom Wirbel zum Bauchrand die Hälfte davon", passen aber vorzüglich drei Exemplare des Mus. of pract. Geol. in London aus dem grünlichen Gestein, welche hier als *Modiolopsis leonis* n. sp. bezeichnet sind. Von wem diese Bezeichnung herrührt, habe ich nicht in Erfahrung bringen können. Der einzige Unterschied bei den englichen Formen besteht darin, dass dieselben etwas grössere Dimensionen aufweisen. Da sie aber in allen übrigen Verhältnissen mit der Beschreibung der deutschen Art stimmen, glaube ich beide ohne Bedenken identificiren zu können.

In anderen Schichten als dem Wenlock shale habe ich diese leicht kenntliche Form nicht finden können.

Modiolopsis ? erratica F. ROEMER.

Modiolopsis ? erratica F. ROEMER, Leth. errat., p. 128, t. X, f. 14.

Diese Form habe ich im englischen Silur nicht mit Sicherheit beobachtet; sie schliesst sich übrigens augenscheinlich an die vorige Art nahe an.

? Cucullaea ovata MURCHISON.

Cucullaea ovata? MURCH. HEIDENHAIN, l. c., p. 159.

Wenn die Bestimmung des einen verdrückten Exemplares richtig ist, was HEIDENHAIN durch das beigefügte Fragezeichen selbst dahingestellt sein lässt, so kann die Art wegen ihrer grossen verticalen Verbreitung, von Upper Llandovery bis Upper Ludlow, für eine speciellere Altersbestimmung nicht verwendet werden.

Ctenodonta anglica d'Orb.

Ctenodonta anglica d'Orb. Haupt, l. c., p. 49, t. III, f. 6.
Nucula sp. F. Rœmer, Leth. errat., p. 124, t. X, f. 16.

Nach der Zeichnung bei Rœmer möchte ich diese Form für identisch halten mit der im englischen Wenlock shale nicht seltenen *Ctenodonta anglica* Orb. Sie stimmt wenigstens namentlich in kleinen Exemplaren genau mit der von Rœmer gegebenen Abbildung überein. Im Wenlock shale ist die Form am häufigsten. Aus dem Lover Ludlow finde ich nur 2 Stücke, die aber erheblich flacher sind, als die Formen aus dem Wenlock shale. (Ein drittes Exemplar unter derselben Bezeichnung gehört nicht hierher.)

Das von Rœmer beschriebene und abgebildete Fossil dürfte dasselbe sein, welches Haupt bereits unter dem Namen *Nucula (Ctenodonta) anglica* Murch. anführte und l. c., t. 3, f. 6 abbildete. Die Annahme Haupt's, dass dieses Fossil nur den oberen Ludlow-Schichten angehöre, beruht auf Irrthum.

Cardiola interrupta Broderip.

Cardiola interrupta Brod. Heidenhain, l. c., p. 158.
— — — Haupt, l. c., p. 52, t. III, f. 1.
— — — F. Rœmer, Leth. errat., p. 122, t. IX, f. 4.

Diese im Graptolithen - Gestein sehr häufige und namentlich mit *Pristiograptus frequens, P. bohemicus* und *Orthoceras subgregarium* zusammen vorkommende Art hat in England eine ziemlich grosse verticale Verbreitung im Ober-Silur, indem sie vom Wenlock shale bis Upper Ludlow vorkommt. In Schweden scheint die Art hauptsächlich in den sogenannten *Cardiola*-Schiefern vorzukommen, weshalb auch Remelé die *Cardiola interrupta* führenden Gesteine diesem einen Horizont einreihen will. Da übrigens diese *Cardiola* - Schiefer in die Basis der obersten Silur-Etage, also unmittelbar über die Wenlock-Schichten gestellt werden, so ist die Meinungsverschiedenheit über das Alter dieses Theiles des Graptolithen-Gesteins keine erhebliche, und wird sich schwerlich jemals mit Sicherheit entscheiden lassen.

Cardiola fibrosa Sow. scheint eine von voriger Art schwer zu trennende Varietät zu sein, deren geologische Verbreitung sich in England wenigstens mit der obiger Art ziemlich deckt.

Cardiola carinifera F. Rœm.

Cardiola carinifera F. Rœmer, Leth. errat., p. 122, t. X, f. 11.

Diese Art ist von Rœmer auf Grund einer linken Klappe aufgestellt worden. Die Zugehörigkeit der Art zu *Cardiola* ist, wie Rœmer sagt, nicht sicher, aber nach der allgemeinen Form-

Sculptur der Oberfläche wahrscheinlich. Die *Isocardia nigrata* Barr. soll ihr ähnlich sein (Vol. VI, t. CCLIV, f. 5—7).

Mit einer Form des englischen Silur kann ich obige Form nicht identificiren. Bei dem Mangel anderweitiger, namentlich generischer Merkmale halte ich einen Vergleich derselben mit äusserlich etwas ähnlichen Formen für zwecklos.

Lunulicardium aliforme Sow. var. *striolatum* F. Rœm.

Lunulicardium striolatum F. Rœmer, Leth. err., p. 123, t. X, f. 13.
Conocardium sp. Haupt, l. c., p. 48.

Diese Art stimmt vorzüglich überein mit einem Exemplar des Mus. of pract. Geol., welches ebenfalls aus grünlich grauen Mergeln stammt und hier als *Lunulicardium aliforme* Sow. bezeichnet ist. Die Schale ist wie die anderen Muscheln und Brachiopoden dieses Gesteins etwas flach gedrückt, doch nur so, dass die Höhe weniger hervortritt, die sonstigen Verhältnisse aber vollständig kenntlich bleiben. Nur die Zahl der sonst ganz gleichen Radiallinien ist etwas grösser als es die Abbildung bei Rœmer zeigt.

Was die Bezeichnung dieser Form betrifft, so scheinen Zweifel über die Gültigkeit des Namens *aliforme* für die Formen des Wenlock zu bestehen (Etheridge).

Die Form aus dem Lower Ludlow ist flacher und gleichmässig gewölbt, sodass die hintere Kante viel weniger hervortritt. Die Dreitheilung tritt indess mehr hervor als bei der älteren Form, weil das vordere der 3 Felder ganz gleichmässig gerundet erscheint. Das hintere Feld ist nicht eben oder nach innen, sondern nach aussen gewölbt, sodass die bei *L. striolatum* Rœm. fast rechtwinklige hintere Kante fast verschwindet und die ganze Form einen oval gerundeten Umriss zeigt. Da sich die Form aus dem Wenlock shale jedoch in ihrem ganzen Habitus eng an die höhere anschliesst, so halte ich es für das Richtigste, für diese, d. h. für die Form aus dem Graptolithen-Gestein und dem Wenlock shale, den Namen *Lunulicardium aliforme* Sow. var. *striolatum* F. Rœmer anzuwenden.

Lunulicardium graptolithophilum F. Rœm.

Lunulicardium graptolithophilum F. Rœmer. Leth. errat., p. 123, t. X, f. 12.

Die Art ist auf Grund einer rechten Klappe aus dem Graptolithen-Gestein von Rœmer aufgestellt worden, ihre Zugehörigkeit zu *Lunulicardium* nach diesem Autor ganz zweifelhaft. Im englischen Silur ist eine derartige Form meines Wissens nicht beobachtet worden.

Bellerophon sp.

Bellerophon expansus Sow. F. Rœmer, Leth. err., p. 125, t. IX, f. 12.

Ein grosser *Bellerophon*, genau wie ihn Rœmer unter dem Namen *B. expansus* Sow. abbildet, findet sich ebenfalls im Wenlock shale. Er scheint mir schon deshalb viel eher unserer Art anzugehören als der Form des Ludlow, weil er denselben deutlichen Kiel zeigt wie die Form des Wenlock shale und mit dieser auch hinsichtlich der Grösse vollkommen übereinstimmt. Die von Murchison aus dem Upper Ludlow abgebildete Form zeigt keinen Kiel und ist nur halb so gross als unsere Form.

Pleurotomaria extensa Heid.

Pleurotomaria extensa Heid. (No. 26), p. 160, t. I, f. 10.
— — — Rœm., Leth. err., p. 124, t. IX, f. 17.
Bellerophon evolutus Haupt, p. 60, t. III, f. 13.

Die aus dem Wenlock shale unter dem Namen *Ecculiomphalus laevis* Sow. bekannten Formen sind zwar leider in den mir vorliegenden englischen Exemplaren nicht so günstig erhalten wie die Form im Graptolithen - Gestein, sondern sie sind etwas gedrückt, sodass der Querschnitt der Windungen nicht sicher festzustellen ist. Dennoch scheint mir die Verwandtschaft beider Formen eine auffallende, da die Extensität der Windung nach aussen und oben, die wenn auch schwache Rückbiegung der Anwachslinien an einem seitlichen Kiel, der Mangel sonstiger Sculptur bis auf eine hier ebenfalls an der Unterseite bemerkbare Längslinie, die Dickenzunahme der Windung und die Grösse bei der englischen Art vollständig die gleichen sind wie bei der Form des Graptolithen - Gesteins. Die Form wird in England bereits aus dem Llandovery angegeben und soll bis in die Ludlow beds hinaufgehen.

Ich möchte indess hervorheben, dass die höheren Formen durchgehend eine schnellere Dickenzunahme haben und keine Anwachsstreifen zeigen, welche bei der Form der Woolhope beds deutlich hervortreten. In Folge dessen fällt die Aehnlichkeit der tieferen Form mit der *Pleutoromaria extensa* Heid. sofort in die Augen, während die höheren Formen nur auf Grund der Extensität ihrer Windung zur gleichen Art gestellt werden können. Dieses Merkmal dürfte aber für sich allein eine Identification nicht zweifellos machen.

Loxonema sinuosa Phill.

Loxonema sinuosa Phill. Heid., p. 161.
— — — Haupt, p. 62, t. III, f. 15.
Murchisonia articulata Sow. F. Rœmer, p. 125, t. IX, f. 18.

Heidenhain und Haupt haben diese im Graptolithen-Gestein

nicht seltene Form mit der *Loxonema sinuosa* PHILL. vereinigt, welche im Wenlock shale nicht selten ist. Dieselbe stimmt auch mit der von ROEMER als *Murchisonia articulata* abgebildeten Form so absolut überein, dass man deren Identität wohl nicht bezweifeln kann. Sie kommt im Wenlock shale ebenfalls in dem grünlichen Mergelgestein vor. Die Merkmale, welche die *Murchisonia articulata* auszeichnen, das breite, stark heraustretende Band an der Seite, sowie die schnelle Dickenzunahme der Windungen kann ich an dem von ROEMER abgebildeten Exemplar nicht finden.

Polytropis sculpta Sow. sp.

Euomphalus sculptus Sow. HAUPT, l. c., p. 62.

Diese Art wird von HAUPT aus dem Graptolithen - Gestein citirt, doch sagt er, dass in Ermangelung der Schale die scharfen Spiralstreifen der Abbildung MURCHISON's vermisst werden. Der Steinkern zeigt nur in der Mitte des untersten Umgangs eine ziemlich breite Spiralrinne. Dadurch dürfte die Bestimmung des Steinkerns aber nicht ganz zweifellos sein.

In England kommt die Art im Wenlock shale und limestone vereinzelt vor.

Cyclonema sp.

Cyclonema octavia D'ORB. HEIDENH., p. 161.
— — — HAUPT, p. 63, t. III, f. 18.
— *carinata* SALTER (?). F. ROEMER, p. 125.

Eine *Turbo*-artige Form, „conisch, mit treppenartig abgesetzten Windungen". „ohne deutliche Anwachsstreifen", mit drei stärkeren und am jüngsten Umgang einigen schwächeren Längskanten darunter, liegt aus dem Wenlock shale vor und ist im Mus. of pract. Geol. als *Cyclonema cirrata* MURCH. und Sow. bestimmt.

Ob die von HEIDENHAIN und HAUPT beobachteten Bruchstücke mehr der Art aus dem Ludlow (*Cyclonema carinata* Sow.) oder der Form des Wenlock shale ähnlicher sind, wird sich kaum entscheiden lassen.

Uebrigens zeigt auch die Form aus dem Upper Ludlow auf dem letzten freien Umgang mehrere Längslinien unter den stärkeren, während allerdings an den älteren, zur Hälfte verdeckten Umgängen nur drei sichtbar sind.

Orthoceras annulatum Sow.

Ein gut erhaltenes Exemplar dieser Art, welches ich im Graptolithen-Gestein in Nieder-Kunzendorf bei Freiburg i. Schl.

fand, gleicht vollkommen den Exemplaren, welche im Museum von Ludlow aufbewahrt sind, und welche sich im Wenlock shale nicht allzu selten finden. Auch das von F. Rœmer abgebildete Exemplar unterscheidet sich, nach der Abbildung zu schliessen, in keiner Beziehung von den Formen im Wenlock shale und gleicht durchaus dem vom Verfasser gesammelten Exemplar.

Orthoceras cf. *dulce* Barr.

Orthoceras annulatum Sow. F. Rœmer, Leth. err., p. 126, t. IX, f. 10.

Das von Rœmer l. c. abgebildete Exemplar kann nach der Ansicht Foord's und der des Verfassers nicht mit Sowerby's *O. annulatum* identificirt werden, da die Querringe und Linien von der genannten Form durchaus abweichen. Foord identificirte das Exemplar nach Abbildung und Beschreibung mit dem *Orthoceras dulce* Barr., das übrigens, da es Barrande aus $E e_2$ citirt, demselben Horizont angehören würde wie der Wenlock shale. *Orthoceras Hisingeri* Boll, das ähnlich scharfe und eckige Querwülste zeigt, unterscheidet sich durch weitere Entfernung letzterer von einander und dadurch, dass zwischen den grossen Querwülsten je ein kleiner, schwächerer bemerkbar ist.

Orthoceras primaevum Forbes.

Orthoceras gregarium Sow. F. Rœmer, p. 126, t. IX, f. 1.

Nach der Beschreibung und Abbildung bei Rœmer kann die von ihm unter obigem Namen angeführte Form nicht identisch sein mit dem *O. gregarium* Sow. Denn bei dieser beträgt der Abstand der Kammerwände $^1/_5 - ^1/_6$ des Durchmessers, bei Rœmer's Art $^1/_8$ und mehr; bei der ersteren sind ferner die Streifen auf der Oberfläche stark geschweift, bei letzterer sehr wenig, fast gerade über die Kammer verlaufend Der Sipho ist bei ersterer Art viel grösser als bei letzterer. Ich glaube sicher, dass die von Rœmer abgebildete Form dem *Orthoceras primaevum* Forbes identisch ist. Diese dem Wenlock shale entstammende Form zeigt in allen Verhältnissen absolute Uebereinstimmung mit obiger Form, wie sie Rœmer beschreibt und abbildet und wie sie auch vom Verfasser im Graptolithen - Gestein gefunden wurde. Bei dem im Brit. Museum aufbewahrten Exemplar liegt neben dem genannten Exemplar ein anderes, welches ersterem in jeder Hinsicht gleicht, aber eine deutliche Querstreifung zeigt, wie dies öfter bei den Formen des Graptolithen-Gesteins gelegentlich erhalten ist. Ich glaube nun, dass diese Formen, welche übrigens ebenfalls einen Längsbruch in der Wohnkammer und den metallischen Glanz auf der Oberfläche zeigen,

wie man beides gewöhnlich bei der deutschen Form beobachtet, recht gut derselben Art angehören können.

Orthoceras subgregarium M'Coy.

Orthoceras gregarium Murch. aut.

Orthoceras gregarium und *O. subgregarium* scheinen mir, soviel ich mich überzeugen konnte, sehr schwer von einander zu trennen. Der Mangel irgend welcher in die Augen fallender Merkmale macht auch die Definition der Species fast unmöglich, zumal die meist zahlreich neben einander liegenden Individuen an Grösse sehr variiren. Knollen des Wenlock shale mit derartigen Orthoceren gleichen aber so vollkommen den deutschen Geschieben des Graptolithen-Gesteins, dass ich an der Identität beider Formen nicht zweifle. Ich führe deshalb die Art unter dem Namen an, unter welchem sie in England aus dem Wenlock shale citirt wird.

Von Heidenhain und Haupt sind noch eine beträchtliche Zahl anderer Orthoceren aus dem Graptolithen-Gestein beschrieben worden. Rœmer[1]) sagt hierüber: „Heidenhain führt ausser den vorstehend aufgeführten Arten noch verschiedene andere *Orthoceras*-Arten aus dem Graptolithen-Gestein auf, welche mir selbst niemals vorgekommen sind und deren Bestimmung wenigstens zum Theil schon deshalb irrthümlich sein möchte, weil diese Arten aus viel älteren Abtheilungen der silurischen Formation als derjenigen des Graptolithen-Gesteins beschrieben sind." Letzteren Schluss möchte ich nun allerdings nicht unterschreiben, aber ich gebe zu, dass eine specifische Bestimmung jener meist ungenügenden Fragmente einen sehr problematischen Werth besitzt. Hier kann nur ein umfassendes Vergleichsmaterial, wie es Verfasser nicht zur Verfügung hatte, sicheren Aufschluss verschaffen.

Phragmoceras sp.

Phragmoceras arcuatum (?) F. Rœmer, Leth. errat., p. 127, t. X, f. 2.

Nur ein Fragment wurde von Rœmer beschrieben und in seiner specifischen Bestimmung zweifelhaft gelassen. Aus dem Wenlock shale liegen nur im Mus. of pract. Geol. 3 verschiedene Arten, zu welchen das von Rœmer abgebildete Fragment ebenso gut gehören könnte, wie zu der oben citirten Art.

? *Serpulites curtus* Spalter.

Serpula sp. Haupt, l. c., p. 78, t. V, f. 20.

Vielleicht gehört der von Haupt beschriebene Serpulit zu

[1]) Leth. errat., p. 127, Anm.

dieser Art des Wenlock shale, jedenfalls weicht er in der Grösse und dem allgemeinen Aussehen sehr von den Exemplaren aus den Ludlow rocks ab.

Conularia Sowerbyi DEFR.

Conularia cancellata SANDB. HEIDENHAIN, l. c., p. 162.
— — — HAUPT, l. c., p. 64.
— *Sowerbyi* DEFR. RŒMER, Leth. errat., p. 126.

Diese Art ist von HEIDENHAIN aus einem weichen, plattigen Gestein von Rixdorf beschrieben worden, welches ausserdem zahlreiche, aber sehr schlecht erhaltene *Pristiograptus*, Bruchstücke von *Acidaspis*, eine *Discina* und zahlreiche *Chonetes* sp. enthält. Die Zugehörigkeit der *Conularia* zu *C. Sowerbyi* hat bereits RŒMER constatirt. Genannte Art ist in England in Wenlock und Ludlow verbreitet.

Conularia cf. *deflexicosta* SANDB.

Conularia deflexicosta SANDBERGER: Die Flossenfüsser oder *Pteropoda* der ersten Erdbildungsepoche, *Conularia* und *Coleoprion*. Neues Jahrbuch, 1847, p. 16, t. I, f. 6.

Eine Form, welche obiger von SANDBERGER aus dem Devon vom Bodensteiner Ley bei Villmar beschriebenen Art sehr nahe steht, liegt mir in einem knolligen Geschiebe des weicheren Graptolithen-Gesteins vor, welches ausserdem *Pristiograptus Nilssoni* BARR. sp. und verschiedene unbestimmbare Brachiopoden-Reste enthält. Die Querleisten auf den Seiten verlaufen im unteren Theil der Schale in flachem Bogen, im oberen Theil sind sie in der Mittellinie der Seiten unregelmässig unterbrochen. In den Kantenfurchen alterniren die Querleisten, bezw. verlaufen sie im Zickzack. Die Oberfläche der Querleisten ist glatt, ebenso wie die Furchen zwischen ihnen. Auf einen Millimeter kommen etwa zwei Querleisten. In diesen Merkmalen, sowie in der Dickenzunahme der Schale stimmt die Form gut mit der citirten Art überein, nur der Querschnitt ist bei unserer Art quadratisch, doch ist darauf jedenfalls kein besonderer systematischer Werth zu legen. Der erhebliche Altersunterschied beider Formen zusammen mit dem Umstand, dass mir nur der untere, ca. $1^{1}/_{2}$ cm lange Theil eines Exemplars vorliegt, veranlasste mich, deren Beziehung zu der devonischen Form durch ein cf. auszudrücken.

Hyolithes erraticus KOK.

Hyolithes erraticus KOKEN. Die Hyolithen der silurischen Geschiebe. Diese Zeitschrift 1889, p. 79.

Diese Art ist nach KOKEN bisher nur aus dem Graptolithen-Gestein bekannt.

Cornulites scalariformis VINE.

Orthoceras annulato-reticulatum HAUPT, l. c., p. 25, t. IV, f. 12.
Cornulites scalariformis VINE. RŒMER, Leth. err., p. 128, t. X, f. 20.

Diese sehr charakteristische Form ist, wie auch RŒMER schon hervorhob, nur aus dem Wenlock shale Englands bekannt.

Calymene Blumenbachii BRONGN.

Calymene Blumenbachii BRGN. HEIDENHAIN, l. c., p. 166.
— — — HAUPT, l. c., p. 66.
— — — F. RŒMER, Leth. errat., p. 128, t. IX, f. 5.

Diese Art ist die häufigste Trilobiten-Form des Graptolithen-Gesteins. An dem von mir beschriebenen Aufschluss des Wenlock shale in Burrington bei Ludlow habe ich selbst 8 wohl erhaltene Exemplare derselben Art gesammelt. Sie scheint also hier ebenfalls sehr häufig zu sein. Sie ist eine derjenigen Silurformen, welche in England wenigstens eine aussergewöhnlich grosse verticale Verbreitung haben, indem sie vom Caradoc bis zum Upper Ludlow nachgewiesen ist.

Homalonotus sp.

Homalonotus sp. HEIDENHAIN, l. c., p. 170.
— *delphinocephalus* MURCH. F. RŒMER, Leth. err., p. 128, t. X, f. 6.

HEIDENHAIN hatte die Bestimmung des einen fragmentarischen Kopfes wegen einiger Eigenthümlichkeiten zweifelhaft gelassen, RŒMER glaubte es jedoch mit Sicherheit zu *H. delphinocephalus* MURCH. ziehen zu können. Die Querfurchen auf den Wangen und der Glabella lassen mich an der Zugehörigkeit des Exemplars zu *H. delphinocephalus* zweifeln; ich beobachtete allerdings ein ebenfalls mit obigem Namen bezeichnetes Kopfschild aus dem Wenlock shale von Garved bei Usk, welches die gleiche Einsenkung in den Wangen, nicht aber die Furchen auf der Glabella erkennen liess. Ob aber *H. delphinocephalus* derart variirt, oder hier eine besondere Art des Wenlock shale vorliegt, möchte ich dahingestellt sein lassen. *Homalonotus delphinocephalus* MURCH. geht über die Lower Ludlow Rocks nicht hinauf. Seine Hauptverbreitung hat er im Wenlock limestone.

Dalmania caudata EMMR.

Dalmania caudata EMMR. HEIDENHAIN, l. c., p. 167.
Phacops sp. HAUPT, l. c., p. 67, t. V, f. 2.
Dalmania caudata EMMR. F. RŒMER, Leth. err., p. 128, t. IX, f. 2.

Diese leicht kenntliche und im Graptolithen - Gestein nicht allzu seltene Art findet sich in England bereits in den Upper

Llandovery Rocks, am häufigsten ist sie im Wenlock shale, worin sie namentlich bei Burrington eines der häufigsten Fossilien ist. Vielleicht gehört sie dort einem etwas tieferen Niveau an als das Hauptvorkommen von *Calymene Blumenbachii*. Die Art geht bis in die unteren Ludlow-Schichten hinauf.

Dalmania longicaudata MURCH. sp.

Dalmania caudata (EMMR.). HAUPT, l. c., p. 66, t. V, f. 1.

Nach der Abbildung von HAUPT muss ich das citirte Schwanz- und Kopfschild aus dem Graptolithen-Gestein zu *Dalmania longicaudata* ziehen, welche in England im Wenlock shale nicht selten ist und bis in die Lower Ludlow Rocks hinaufgeht. Das Zusammenvorkommen beider Varietäten auch im Graptolithen-Gestein spricht neben anderen Erwägungen auch dafür, dass dieselben wohl nur als Männchen und Weibchen anzusprechen sind.

Encrinus punctatus EMMR.

Encrinurus variolaris EMMR. HAUPT, l. c., p. 67, t. V, f. 8.
— *punctatus* EMMR. var. RŒMER, Leth. err., p. 129, t. X, f. 4.

Diese Art ist in England von den Upper Llandovery bis Upper Ludlow - Schichten nachgewiesen. kommt also für eine schärfere Altersbestimmung nicht in Betracht.

Acidaspis mutica EMMR. sp.

Odontopleura mutica EMMRICH: Ueber die Trilobiten. Neues Jahrb., 1845, p. 44.
— — — BEYRICH: Untersuchungen über Trilobiten (II), Berlin, 1846, p. 19, t. III, f. 3.
Acidaspis Marklini ANGELIN: Palaeontologia Scandinavica, Leipzig, 1854, p. 38, t. XXII, f. 13.
— *coronata* SALTER. W. THOMSON: On some species of *Acidaspis* from the Lower Silurian Beds of the South of Scotland. Quarterly Journ. of the Geol. Soc., Vol. XIII, 1857, p. 210.
Odontopleura mutica EMMR. HEIDENHAIN, l. c., p. 167.
— *Marklini* ANGELIN. HAUPT, l. c., p. 70, t. V, f. 4.
— *mutica* EMMR. F. RŒMER, Leth. errat., p. 129, t. X, f. 8.

Die hier vorliegende Art ist zuerst von EMMRICH und BEYRICH beschrieben, später auch von HAUPT und RŒMER aus Geschieben des Graptolithen-Gesteins nachgewiesen worden. Die von BEYRICH sehr scharf charakterisirte und abgebildete Form ist zweifellos identisch mit der *Acidaspis coronata*, welche zuerst von SALTER aus den Lower Ludlow Rocks von Ludlow beschrieben wurde, jetzt als die häufigste *Acidaspis* - Art Englands aus Wenlock shale, Wenlock limestone und Lower Ludlow bekannt ist. Der Verlauf der Furchen auf der gerundeten Glabella, die Form und Stellung der seitlichen Stacheln, die glatten Segmente

mit den starken Fortsätzen der Pleuren, und namentlich die charakteristische Form des Schwanzschildes mit seinen 8 kurzen, parallelen, nach dem Schema $\overset{1.}{} \; {}_{1.\;4.\;1.} \; \overset{1.}{}$ angeordneten Stacheln lassen über die Identität der englischen Art mit unserer Form keinen Zweifel. Sie machen es aber auch so gut wie zweifellos, dass der von ANGELIN als *A. Marklini* allerdings mit unvollständigem Kopf abgebildete Trilobit mit unserer Art identisch ist. Die Form des Pygidiums ist zu charakteristisch und von anderen Arten so abweichend, dass man schon danach die Formen identificiren könnte, selbst wenn der vollständig gleiche Rumpf und Unterrand des Kopfes nicht erhalten wären.

Diese Identität obiger 3 Arten erscheint um so erfreulicher, als die Uebereinstimmung der Fauna englischer und schwedischer Schichten und nordischer Geschiebe von vorn herein wahrscheinlich ist und ein jeder derartige Nachweis eine Parallelisirung der Schichten in den betreffenden Gebieten erleichtert.

Acidaspis ovata EMMR.

Odontopleura ovata EMMR. De Trilobitis, 1839, p. 53, f. 3.
— *bispinosa* EMMR. Neues Jahrbuch, 1845, p. 44, t. I, f. 12.
— *ovata* EMMR. BEYRICH, 1846, l. c., p. 18, t. III, f. 1.
Acidaspis Prevosti BARRANDE: Syst. Sil. du centre de la Bohême, Vol. I, p. 739, t. XXXIX, f. 33—41.
? = *Acidaspis pectinata* ANGELIN. Palaeontologia Scandinavica, Leipzig, 1854, p. 33, t. XXI, f. 5.
Acidaspis hystrix THOMSON: On some species of *Acidaspis* from the Lower Silurian Beds of the South of Scotland. Quart. Journ. Geol. Soc., 1857, Vol. XIII, p. 207, t. VI, f. 6—10.
Odontopleura ovata EMMR. HEIDENHAIN, l. c., p. 167.
— — — F. RŒMER, Leth. errat., p. 129, t. X, f. 7.

Diese im Graptolithen-Gestein gar nicht seltene Art scheint in schwedischen Schichten noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen zu sein, steht aber jedenfalls der *A. pectinata* ANG. von Gothland, Etage E ANGELIN's sehr nahe; dagegen ist sie entschieden identisch mit *Acidaspis Prevosti* BARR. und mit *A. hystrix* THOMS. Die vorzüglichen Abbildungen und Beschreibungen bei BEYRICH, BARRANDE und THOMSON machen eine Begründung der Identität an dieser Stelle überflüssig, da die genannten Formen in jeder Hinsicht selbst in der Grösse die vollständigste Uebereinstimmung zeigen. BARRANDE giebt an, dass bei den böhmischen Exemplaren die Zahl der Stacheln am Pygidium etwas variirt, bei den drei mir vorliegenden Exemplaren von Lodenitz ist dies nicht der Fall. Sie haben sämmtlich wie die Exemplare des Graptolithen-Gesteins die Stacheln nach folgendem Schema angeordnet:

4. 4.
1. 4. 1. Die vordersten an den Seiten sind bisweilen vom Rumpf verdeckt, wie dies auch BEYRICH in seiner Beschreibung hervorhob. In Schottland ist die Art von THOMSON bisher nur in den oberen Bala-Schichten, also in der oberen Abtheilung des Unter-Silur gefunden worden; in Böhmen ist sie nach BARRANDE ganz auf die unteren Kalke der Etage E beschränkt und gehört also dort demselben Horizont an wie die übrigen in Böhmen nachgewiesenen Formen des Graptolithen - Gesteins.

Mit obiger Form erfährt die bereits nicht geringe Zahl als identisch zu betrachtender nordischer und böhmischer Arten eine interessante Bereicherung. Bei Graptolithen habe ich auf diese Verhältnisse bereits im Einzelnen hingewiesen, ich möchte aber hier noch der Vermuthung Ausdruck geben, dass bei einem eingehenden Vergleich böhmischer und nordischer Arten die Annahme, dass in beiden Gebieten eine so ausserordentlich verschiedene Fauna lebte, wie man bisher annahm, eine sehr bedeutende Einschränkung erfahren wird.

Acidaspis Dormitzeri CORDA sp. var. *Barrandei* ANG.

Acidaspis Dormitzeri CORDA sp. BARRANDE: Syst. Sil. de la Bohême, Vol. I, 1852, p. 728. t. XXXVIII, f. 22—24.
— *Barrandei* ANGELIN. Palaeontologia Scandinavica, Leipzig, 1854, p. 38, t. XXII, f. 14.
Odontopleura sp. HEIDENHAIN, l. c., p. 167.
— *Barrandei* ANG. F. RŒMER, Leth. errat., p. 129, t. X, f. 9.

Die von HEIDENHAIN als *Odontopleura* sp. beschriebenen Exemplare liegen mir in den Originalen vor, sodass ich deren Identität mit der von RŒMER beschriebenen Form und der ANGELIN'schen Art feststellen konnte. ANGELIN bildet allerdings bei seinem Exemplar an dem Pygidium nur 4 Stacheln, 2 längere seitliche und 2 mittlere ab; HEIDENHAIN bemerkt, dass an den Exemplaren des Graptolithen-Gesteins vor den zwei Hauptstacheln je ein kleiner seitlicher Nebenstachel sitze. Ich möchte diese Bemerkung dahin erweitern, dass wahrscheinlich je zwei seitliche Nebenstacheln vorhanden waren, und dieselben auch von ANGELIN deshalb sehr leicht übersehen werden konnten, weil sie neben den stark entwickelten Hauptstacheln sehr zurücktreten und von den langen Stacheln des Rumpfes überdies sehr verdeckt werden. Die Formen stimmen in jeder anderen Hinsicht so zu der Abbildung ANGELIN's — auch in allen Granulationen — dass an der Identität beider Formen nicht zu zweifeln ist. Auch aus

der Form des Pygidiums lässt sich das Vorhandensein seitlicher Stacheln schon als sicher voraussetzen.

Vergleicht man hiernach die Abbildungen und Beschreibung der *Acidaspis Dormitzeri* CORDA bei BARRANDE, so ergiebt sich als Unterschied beider Formen nur das, dass bei *A. Dormitzeri* die beiden Hauptstacheln weniger stark hervortreten und am Occipitalring statt zwei Knöpfen nur ein medianer gezeichnet ist. Die betreffenden Stacheln sind aber bei dem von BARRANDE abgebildeten Exemplar abgebrochen und daher wahrscheinlich schwer zu beurtheilen, und hinsichtlich der Granulation des Occipitalringes scheint bei den mir vorliegenden deutschen Exemplaren auch kein bestimmtes Gesetz zu herrschen, sodass ich beide Formen, die *Acidaspis Dormitzeri* CORDA und die *Acidaspis Barrandei* ANGELIN höchstens als Varietäten einer Art auffassen möchte. Würden nur Exemplare der böhmischen Art vorliegen und also eine directe Vergleichung mit den nordischen Exemplaren möglich sein, so glaube ich nach der Beschreibung BARRANDE's, dass sich wohl die vollständige Identität auch dieser Arten ergeben würde. *Acidaspis Dormitzeri* ist von BARRANDE ebenfalls aus den Kalken der Etage E, *A. Barrandei* von ANGELIN aus den Schichten seiner Etage E von Gotland beschrieben worden. In England wird die Art nur aus dem Wenlock limestone citirt, doch besitzt das Museum of practical Geology noch eine Reihe fragmentarischer Acidaspiden-Reste aus dem Wenlock shale, welche noch der Bestimmung bedürfen, und unter denen ich hierher gehörige Reste beobachtet zu haben glaube.

Ampyx brevinasutus HAUPT.

Ampyx? sp. (*brevinasutus*) HAUPT, l. c., p. 78, t. V, f. 7.
— *parvulus* FORBES. F. RŒMER, Leth. errat., p. 129, t. X, f. 5.

In dieser Form liegt sicher eine besondere Art vor; jedenfalls ist dieselbe nach den von HAUPT und RŒMER gegebenen Abbildungen nicht identisch mit *Ampyx parvulus* FORBES[1]) aus den Lower Ludlow Rocks des Vinnal Hill bei Ludlow. Bei der Form des Graptolithen - Gesteins ist die Glabella viel länger und verdünnt sich allmählich in die Spitze, während sie bei *A. parvulus* viel kürzer ist und die dünne Spitze sich scharf absetzt. Ferner findet sich bei ersterer Form neben der medianen Kante der Glabella jederseits eine rundliche Grube, während bei letzterer jederseits zwei Höcker vorhanden sind. Schliesslich sind bei *A. parvulus* die äusseren Ecken der Genae in lange Hörner ausgezogen, während solche bei unserer Art vollständig fehlen. Ich

---

[1]) Memoir Geol. Surv., Vol. II, part. 1, p. 350, t. X.

halte daher den von Haupt gegebenen Namen *A. brevinasutus* aufrecht. Eine nähere Beziehung dieser Art zu anderen habe ich nicht finden können.

Beyrichia Jonesii Boll.

Beyrichia Kloedeni M' Coy. Heidenhain, l. c., p. 171, t. I, f. 12.
— *Maccoyana* R. Jones. Heidenhain, l. c., p. 171, t. I, f. 13.
— *tuberculata* Klœden sp. Heidenhain, l. c., p. 172, t. I, f. 14.
— *Kloedeni* M' Coy. Haupt, l. c., p. 75, t. V, f. 9.
— *tuberculata* Klœden. Haupt, l. c., p. 75, t. V, f. 10.
— *Jonesii* Boll. F. Rœmer, Leth. errat., p. 181, t. 10, f. 17.

A. Krause hat alle diese Formen in obige Art vereinigt. Dieselbe ist nach Henry Woodward im nordeuropäischen und nordamerikanischen Ober-Silur verbreitet. Nach einer mündlichen Mittheilung von Herrn Aurel Krause bedarf *B. Jonesii* noch einer genaueren Bearbeitung, ist aber jedenfalls auf die untere Abtheilung des Ober-Silur beschränkt.

In vorstehendem Verzeichniss der bisher bekannten Fossilien des Graptolithen-Gesteins habe ich einige Formen unberücksichtigt gelassen, deren Erhaltung und Beschreibung eine sichere Identificirung mit bestimmten Arten unmöglich erscheinen liess. Es sind dies namentlich eine Reihe von Haupt unvollkommen beschriebener Arten, während ich die von Heidenhain und Rœmer erwähnten Formen fast ausnahmslos besprochen habe. Einige andere Formen glaubte ich deswegen nicht zur Fauna des „Graptolithen - Gesteins“ im Sinne Rœmer's und der meisten Autoren rechnen zu dürfen, weil weder die Formen selbst, noch das Gestein, welchem sie angehören, eine solche Zurechnung rechtfertigen.

Es bleibt mir schliesslich noch übrig, einige Worte über zwei Formen zu sagen, welche bisher allgemein der Fauna des Graptolithen - Gesteins zugerechnet wurden. Ich meine den *Pteraspis integer* Kunth [1]) und den *Cyathaspis Schmidtii* Geinitz [2]). Auch von Jentzsch ist ein derartiger Fund aus dem Diluvium von Bromberg mitgetheilt worden. Die genannten Funde, von denen namentlich der erste wegen seiner Vollständigkeit in Betracht kommt, weisen so entschieden auf einen höheren Horizont, dass mir die Zugehörigkeit derselben zum Graptolithen - Gestein sehr zweifelhaft ist. Das von Kunth beschriebene Geschiebe enthält weder einen Graptolithen, noch ein anderes Fossil, sodass der *Cyathaspis* allein für die Altersstellung in Betracht kommt.

---

[1]) Kunth. Ueber *Pteraspis*, diese Zeitschr., Bd. 24, 1872, p. 1, t. I.
[2]) E. Geinitz. Ueber ein Graptolithen führendes Geschiebe mit *Cyathaspis* von Rostock, diese Zeitchr., 1884, Bd. 36, p. 854, t. XXX.

Geinitz erwähnt nun freilich in seinem Geschiebe mit *Cyathaspis* einen Graptolithen und ein glattes *Orthoceras*, aber diese beiden Fossilien beweisen noch nicht, dass das besagte Geschiebe einem so alten Horizont angehören soll, wie die übrigen bisher besprochenen Fossilien. Im Museum of pract. Geol. in London sah ich mehrere Knollen mit Pteraspiden aus dem Downtonsandstone und den Passage beds, welche petrographisch dem mir vorliegenden Geschiebe mit *Pteraspis integer* Kunth vollständig ähnlich waren, und eine derselben enthielt auch neben dem Fisch einen *Monograptus*. Es ist also doch durchaus naturgemäss, anzunehmen, dass jene petrographisch gleichen Geschiebe ebenfalls jenem obersten Horizont des Silurs entstammen, unterhalb dessen man bisher Reste von Pteraspiden nie beobachtet hat. Ich glaube daher auch, dass hier nicht der Ort ist, auf die paläontologischen Eigenthümlichkeiten des *Pteraspis integer* Kunth näher einzugehen, die zu so irrthümlichen Deutungen Veranlassung gegeben hatten.

Sehen wir von den letztbesprochenen zwei Formen ab, so ergiebt sich eine überraschende Uebereinstimmung der Fauna des Graptolithen - Gesteins mit der des englischen Wenlock shale. Von den 46 sicher bestimmbaren Arten des Graptolithen-Gesteins fanden sich 38 im Wenlock shale wieder, die Identität einiger anderer liess sich aus Mangel genügender Beschreibungen nur vermuthen, aber noch nicht mit Sicherheit feststellen. Von obigen 38 Arten sind 14 ausschliesslich auf Wenlock shale beschränkt, 14 kommen ebenfalls in der Kalkbildung der Wenlock-Stufe, dem Wenlock limestone vor, 10 gehen in die Lower Ludlow rocks hinauf, doch nur 5 liessen sich mit Sicherheit bis in die Upper Ludlow-Schichten verfolgen; aber gerade diese Arten haben eine sehr grosse verticale Verbreitung und reichen fast ebenso weit unter als über die Schichten der Wenlock shale. Von den 24 Formen, welche im Wenlock shale fehlen (von einigen Graptolithen, die in England noch nicht bestimmt, aber höchst wahrscheinlich vorhanden sind, muss man vorläufig absehen) sind 15 bisher ausschliesslich aus dem Graptolithen-Gestein bekannt geworden, aber keine Art wurde bisher nur in jüngeren Schichten als dem Wenlock shale gefunden.

Diese Zahlen beweisen, dass man das Graptolithen - Gestein seiner Fauna nach dem englischen Wenlock shale im Alter gleichstellen muss, während zugleich die petrographische Uebereinstimmung beider Gesteine auf durchaus gleiche Faciesbildung beider schliessen lässt.

In Schweden scheint eine gleiche Faciesbildung gegenwärtig erst in den *Cardiola* - Schiefern Schonens aufgeschlossen zu sein,

während die im Alter unser Graptolithen - Gestein hauptsächlich repräsentirenden Schichten als echte Graptolithen - Schiefer wie in Schonen oder als Kalkbildungen wie auf der Insel Gotland entwickelt sind.

Das absolute Fehlen der *Merostomata*, welche im Lower Ludlow und anderen im Alter gleich stehenden Schichten bereits eine weite Verbreitung und reiche Entfaltung zeigen, ferner der Mangel *Onchus*-artiger Fischreste. welche für die oberen Ludlow-Schichten den Beyrichien-Kalk etc. so charakteristisch sind, sind schliesslich negative Beweise dafür. dass das Graptolithen-Gestein nicht oder nur wenig über die obere Grenze der Wenlock-Stufe hinaufreicht.

Dass innerhalb des Graptolithen-Gesteins verschiedene Zonen und geringe Facies - Verschiedenheiten bestehen können, will ich keineswegs leugnen, zumal im englischen Wenlock shale wahrscheinlich das Gleiche der Fall ist. Da ich mich aber selbst auf Grund des mir vorliegenden Materials von solchen faunistischen Unterschieden innerhalb der Geschiebe nicht mit Sicherheit überzeugen konnte, so bin ich darauf gar nicht eingegangen; jedenfalls halte ich die vorgeschlagene Vertheilung des Graptolithen-Gesteins auf drei verschiedene Stufen, von denen die eine sogar dem Unter-Silur angehören soll, für ebenso ungerechtfertigt, wie sich eine Stellung des Gesteins an die obere Grenze des Ober-Silurs als unhaltbar erwies.

8. Beiträge zur Kenntniss des Unteren Muschelkalks bei Jena.

Von Herrn Edmund Liebetrau in Gotha.

Die Umgegend Jena's ist vornehmlich von Muschelkalk beherrscht. Obgleich das Gebiet des Muschelkalks von zahlreichen und tiefen Thälern durchschnitten ist, erschwert die steile Böschung derselben eine eingehende Untersuchung ungemein. Dies gilt besonders vom Unteren Muschelkalk. Er ist durch das Werk der Naturkräfte vorzüglich aufgeschlossen worden, im Hauptthal der Saale selbst allerdings nur lückenhaft, da der durch ihn gebildete Steilabsturz, welcher in mehrere secundäre Glieder sich auflöst, hindernd entgegensteht. In den kleinen Nebenthälchen gestatten die Verhältnisse eine weit bessere Untersuchung; in hervorragender Weise gilt dies vom Rosenthal bei Zwätzen, aus welchem durch R. Wagner [1]) ein umfassendes Profil durch den Unteren Muschelkalk bekannt geworden ist.

Hauptsächlich wirken beim Aufbau des Unteren Muschelkalks Kalksteine, untergeordnet nur Mergel mit. Eine mikroskopisch-petrographische Untersuchung von sedimentären Gesteinen, namentlich von Kalksteinen, hat bedeutende Schwierigkeiten zu überwinden und scheint von vorn herein wenig zu versprechen. Darum geht man schon mit einem gewissen Zaudern hinzu. In den letzten Jahren hat sich aber auch dem Studium dieser Kategorie von Gesteinen die Aufmerksamkeit zugewendet. Schon frühere Arbeiten [2]) haben gelehrt, wie man bei dem Studium von Kalksteinen vorzugehen hat. Neuerdings sind weitere Fortschritte zu verzeichnen. J. G. Bornemann [3]) hat durch seine Arbeit, welche

---

[1]) R. Wagner. Die Formationen des Buntsandsteins und des Muschelkalks bei Jena, 1887. Progr. d. Ackerbauschule in Zwätzen.

[2]) H. Loretz. Untersuchungen über Kalk und Dolomit. Diese Zeitschr., 1878, XXX; 1879, XXXI. — H. O. Lang. Ueber Sedimentär-Gesteine aus der Umgegend von Göttingen. Ibidem, 1881, XXXIII. — Fr. Pfaff. Einiges über Kalksteine und Dolomite. Sitzungsber. d. Münch. Akad. d. Wiss., 1882, IV.

[3]) J. G. Bornemann. Beiträge zur Kenntniss des Muschelkalks, insbesondere der Schichtenfolge und der Gesteine des Unteren Muschelkalks in Thüringen. Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanst. für 1885.

ein zusammenhängendes Profil am Hörselberg zum Gegenstand genommen hat, den directen Anlass gegeben, die von ihm angewandte Untersuchungsmethode auf die durch das Profil im Rosenthal zugänglich gewordenen Gesteine auszudehnen.

Ursprünglich war eine genaue Untersuchung der conglomeratischen Kalksteine geplant. Deren unvermitteltes Auftreten legte es nahe, auch die übrigen Gesteine des Unteren Muschelkalks in den Bereich der Untersuchung, von welcher nur die Schaumkalke ausgeschlossen wurden, zu ziehen. Das Material bestand aus ca. 250 Schliffen, darunter besonders von solchen Gesteinen, die vermuthlich als Conglomerate sich ausweisen würden (auch von anderen Orten der Umgebung Jena's), und dann von den makroskopisch dichten Wellenkalken. Auf die krystallinen, an organischen Resten reichen Bänke wurde weniger Gewicht gelegt, da sie mikroskopisch nicht so gut einen Einblick in ihre Entstehungsgeschichte zu versprechen scheinen und secundäre Umwandlung bedingenden Einflüssen zugänglicher gewesen sind als die dichten, fast fossilfreien Wellenkalke. Immerhin sind sie bei der Untersuchung nicht übergangen worden. Die Schliffe sind sowohl parallel als senkrecht zur Ebene der Schichtung, um etwa vorhandene Structurmodalitäten der Beobachtung nicht entgehen zu lassen, gelegt. Um Aufschluss über die Verbreitung von accessorischen Mineralien zu erlangen, wurden etwa 70 nach bekannter Methode hergestellte Isolirungspräparate dem mikroskopischen Studium unterworfen. Das Material darf als hinreichend gelten, um einen Schluss nach der Richtung, wie man die Entstehung der Kalksteine des Unteren Muschelkalks sich zu denken hat, zu ermöglichen. Zunächst sollen die an der Zusammensetzung der Kalksteine theilnehmenden Mineralien eine Darstellung erfahren. An diese mögen sich die Kalksteine als Ganzes reihen. Zum Schluss werden noch einige theoretische Betrachtungen angeknüpft.

A. Mineral-Elemente, welche die Kalksteine des Unteren Muschelkalks zusammensetzen.

I. Der Calcit.

Den grössten Antheil am Aufbau der Kalksteine nimmt natürlich der kohlensaure Kalk als Calcit. In weitaus den meisten Fällen bildet er Körner, welche recht zweifelhafte Formen besitzen, die weder gerundet noch eckig scheinen; es fehlt ihnen eine bestimmte Contour, da augenscheinlich jedes Korn von dem benachbarten in seiner Formbildung behindert worden ist, woher es denn auch rührt, dass die Formen ihrer Berührungsflächen

eine bestimmte Definition erschweren. Vielfach greifen die Calcite in einander ein; es fehlt eine Mörtelstructur. Neben den so charakterisirten Körnern spielen noch späthige Individuen ohne äussere Krystallumgrenzung und solche Calcite mit geradlinigen, auf krystallographischer Ausbildung beruhenden Begrenzungs-Elementen in gewissen Kalksteinbänken der „untersten ebenen Kalkschiefer“ und nicht minder in an organischen Resten reichen Kalksteinen eine Rolle. In der letzten Modification zeigt er meist rhombische und dreiseitige Durchschnitte, welche den Gedanken, die Krystallform sei das Grundrhomboëder, nahe legen; es finden sich auch Schnitte, deren Umgrenzung angenähert auf Skalenoëder hinweisen. Mit Bestimmtheit kann das Vorhandensein dieser Krystallgestalt nicht behauptet werden.

Nur selten sind die Calcite mit einer eigenen, schwach gelblichen Färbung behaftet, welche auf einem Gehalt an kohlensaurem Eisenoxydul zu beruhen scheint und nur bei grösseren Individuen aufzutreten pflegt. Dass sie mit einem Gehalt an Eisen zusammenhängt, äussert sich in dem Bestreben, Eisenoxydhydrat auf den Spaltrissen und Begrenzungsflächen abzuscheiden, sodass solche Individuen oft von gelben Krusten bedeckt sind. In anderen Fällen hat die gelbliche Farbe ihren Grund in reichlich eingeschlossener staubartiger, thoniger Materie. Von diesen Ausnahmen abgesehen eignet dem Calcit Farblosigkeit, die verbunden ist mit einer entschiedenen Klarheit.

Zwillingslamellirung, welche so bezeichnend für den Calcit ist, findet sich nur bei den späthigen Calciten und scheint den hauptsächlich die dichten Kalksteine bildenden kleinen Calcitkörnern zu mangeln. Merkwürdiger Weise fehlt sie auch den gefärbten Calciten, welche Krystallgestalt besitzen, gänzlich, selbst wenn ihre Grösse eine bedeutende ist. Jedenfalls besteht eine Beziehung zwischen ihrer chemischen Zusammensetzung und dem Fehlen der Zwillingsbildung. Wo die Lamellen in den späthigen Individuen, wie sie namentlich die organischen Reste aufbauen, vorhanden sind, treten sie in grosser Zahl auf und verbreiten sich über das ganze Individuum; bis 100 und mehr Lamellen neben einander setzen bald ununterbrochen fort, bald brechen sie unvermittelt ab, um nach kurzer Störung wieder zu erscheinen. Letzteres tritt namentlich dann ein, wenn die Verzwillingung nach zwei Flächen von $- {}^1/_2$ R statt hat. Wenn es auch als sicher gelten darf, dass die Verzwillingung oft als Folge der vorgenommenen Schleifoperation aufzufassen ist, so giebt es doch Fälle, aus denen ein unzweifelhaft primäres Dasein derselben gefolgert werden darf, und zwar dann, wenn die Lamellen Defor-

mationen aufweisen, die andeuten, dass das Gestein Druckwirkungen irgend welcher Art ausgesetzt war.

Nicht minder charakteristisch für den Calcit ist seine Spaltbarkeit, welche sich in ein, zwei oder drei sich kreuzenden Systemen von gleich scharfen Spaltrissen offenbart. Sie ist aber in hohem Maasse ausgeprägt nur bei den grobkrystallinen Calciten ohne erkennbare Krystallbegrenzung, während bei den krystallographisch begrenzten sie sich nur in sehr wenigen Rissen äussert oder auch ganz fehlt. Den an dem Aufbau der Kalksteine am meisten theilnehmenden Körnern geht eine regelmässige Spaltbarkeit ab; manchmal besitzen sie Risse, welche, von einer im Centrum liegenden grösseren Interposition ihren Anfang nehmend, nach dem Rande zu divergiren.

Interpositionen sind sehr allgemein vorhanden. Flüssigkeitseinschlüsse finden sich oft. Die dunklen eingeschlossenen Partikel gehören z. Th. zum Ferrit[1]), z. Th. zum Eisenkies oder Magnetit. Ihre Winzigkeit erlaubt nicht, sie näher zu charakterisiren, man mag sie daher kurzweg als opakes Erz aufführen. Ausserdem ist noch jene als wolkige Trübung erscheinende staubartige Materie, welche, wie berichtet, färbend wirken kann, zu nennen. Sie ist vorzugsweise an die späthigen Calcite gebunden, während die normal ausgebildeten Körner das opake Erz zu umschliessen pflegen. Selbst strichförmige, langgezogene Einschliesslinge kommen, wenn auch selten, vor. Wichtig aber ist, dass die späthigen Calcite, welche aus Aggregaten von Calcitkörnern hervorgegangen oder durch spätere Infiltration entstanden sind, Körner oder auch Kryställchen anders orientirten Calcites umhüllen. In den meisten Fällen, abgesehen von den Flüssigkeitseinschlüssen und den krystallisirten (z. B. Eisenkies), lässt sich nur vermuthungsweise die Natur der Interpositionen feststellen. Sie lieben eben äusserst geringe Grössen.

Dass Umlagerungsvorgänge in der Calcitsubstanz stattgefunden haben, bezeugen die Ausscheidungen von Ferrit und Thon, der früher als Bindemittel der einzelnen zu einem Ganzen vereinten Körner fungirte, aus dem Calcit. Ob in einzelnen Individuen, besonders in den krystallographisch begrenzten, gegenüber den anderen Körnern eine Anreicherung von kohlensaurer Magnesia eingetreten ist, lässt sich mikroskopisch nicht erkennen und wohl auch chemisch nicht nachweisen. Jene secundär durch Umlagerung hervorgegangenen Calcite sind weit ärmer an Interpositionen als die übrigen Calcite. Wenn die Wanderung der

---

[1]) E. KALKOWSKY. Elemente der Lithologie, p. 35.

festen Einschlüsse nach der Oberfläche oder den Spaltrissen unterblieben ist, so haben sie meist eine Abhängigkeit von einem Attractionscentrum besessen. Die attractorischen Kräfte haben die verstreuten Interpositionen dann zu einem Aggregat vereinigt. Die secundär entstandenen „Paramorphosen nach Aggregaten von Calcitkörnern" lassen zahlreiche Zwischenstadien erkennen. Der Process verläuft derart, dass auftreten:

1. Aggregate, die sich nur durch hellere Farbe von der übrigen Gesteinsmasse unterscheiden, und deren Calcitkörner noch normale Grösse besitzen;
2. diese Aggregate werden von Ferrit umlagert; die sie zusammensetzenden Körner aber sind von übernormaler Grösse, zu einem optisch einheitlich orientirten Calcitindividuum nicht vereint;
3. das Aggregat steht um zu einem optisch einheitlich orientirten Individuum (ist nicht unumgänglich nothwendig), zeigt aber noch den braun-gelben Ferritrand;
4. der Process vollzieht sich, indem auch der Ferritrand verschwindet.

Meist stehen diese Paramorphosen innerhalb einer Schicht auf derselben Stufe der Entwicklung.

2. Der Coelestin.

Aus dem Unteren Muschelkalk unserer Gegend ist der Coelestin schon lange bekannt und beschrieben[1]. Es sind das vornehmlich die sich auskeilenden Lagergänge und Nester aus den „untersten ebenen Kalkschiefern", die früher abgebaut wurden. Nach dem Vorkommen von Coelestin hat diese unterste Abtheilung des Unteren Muschelkalks den Namen „Coelestinschichten" erhalten. Ausserdem wird aus einigen anderen Horizonten, so auch von R. Wagner, l. c., p. 17, späthiger Coelestin angegeben. Bei den an Dünnschliffen vorgenommenen Untersuchungen ergab sich, dass in manchen Niveaux die Muschelschalen aus einer Substanz bestanden, die sich optisch mit dem Calcit nicht identificiren liess, trotz ihrer ausgezeichneten Spaltbarkeit. Es lag nahe, da mehrfach in der geologischen Literatur[2] des Coelestins als Fossilificationsmittels gedacht worden ist, diesen zu

[1] E. E. Schmid und M. J. Schleiden. Die geognost. Verhältnisse des Saalthales bei Jena, 1846, p. 17—19. — E. E. Schmid, Pogg. Annal., 1867, p. 687. — Derselbe: Der Muschelkalk des östl. Thüringens, 1876, p. 4.

[2] Blum. Die Pseudomorphosen des Mineralreichs; Quenstedt, Württemberg. Jahreshefte, 1867.

vermuthen. Zunächst an Schliffen des bei Wogau massenhaft vorgekommenen Coelestins angestellte mikroskopische Untersuchungen lehrten beider Identität. Dann zeigte sich, da jene Substanz in den zur Behandlung mit THOULET'scher Flüssigkeit hergestellten Lösungsrückständen nach dieser Operation sich in den niedergesunkenen Theilen vorfand, wie ihr specifisches Gewicht ein bedeutendes sei. Löthrohrversuche bestätigten die Annahme vollauf.

Die weite Verbreitung des Coelestins im Unteren Muschelkalk bei Jena, abgesehen von jenem massenhaften Vorkommen, lässt vermuthen, dass derselbe auch in den Kalkgesteinen anderer Gegenden und Formationen, wie durch H. THÜRACH[1]) für die Würzburger Trias schon gilt, eine wenn auch nicht so bedeutende Rolle wie hier spielt. Wie Lösungsrückstände zeigen, begegnet man ihm durch das ganze Schichtensystem des Unteren Muschelkalks hindurch. Eine Charakteristik, wie sie sich im Schliff bietet, scheint deswegen nicht unnütz zu sein.

An makroskopischen Krystallen sind Spaltrisse beobachtet nach 0P und ∞P, die erste Spaltbarkeit in besserer Ausprägung. Mehrfach angestellte Messungen an isolirten Spaltungsstücken ergaben annähernd den für ∞P erforderlichen Spaltungswinkel von 104°. Im mikroskopischen Bild treten diese Risse gegen jene nach 0P an Schärfe zurück. Sie sind unregelmässiger, setzen mitunter ab, um weiter seitlich sich fortzusetzen, und sind oft unterbrochen. Dieser Unterschied in der Schärfe der Spaltung nach den beiden Flächen, sowie das öftere Vorkommen von senkrecht auf einander stehenden Risssystemen macht ihn vor dem Calcit kenntlich.

Meist ist der Coelestin im Dünnschliff ungefärbt, weist aber mitunter ganz zarte bläuliche und auch gelbliche Farbentöne auf. In Folge eines nicht unbedeutenden Lichtbrechungsvermögens tritt er ziemlich deutlich reliefartig aus der Schlifffläche hervor, dem Auge eine schuppige Oberfläche bietend. Seine Doppeltbrechung ist nicht stark, daher die Interferenzfarben nicht hoch; die scharfen Farben niederer Ordnung geben sich also erst in etwas dickeren Schliffen zu erkennen; in dünnen Schliffen bewegen sich die Farben zwischen einem matten, milchigen Blau und einem schwachen Gelb.

Pleochroismus ist meist nicht nachweisbar, oder, wenn er zum Vorschein kommt, nur äusserst schwach.

An Einschlüssen beherbergt der Coelestin z. Th. recht grosse

---

[1]) H. THÜRACH. Ueber das Vorkommen mikrosk. Zirkone und Titanmineralien in den Gesteinen. Verhandl. d. physic.-medicin. Ges. in Würzburg, 1884, No. 10.

Flüssigkeitseinschlüsse, deren Anordnung in Reihen oder nach Flächen sehr an diejenige bei Granit-Quarzen erinnert. Selbstredend finden sie sich auch ganz regellos vertheilt. Im faserigen Coelestin von Wogau verlaufen die langen Zeilen parallel, oder nahezu parallel der Faserung, also senkrecht zur Schichtung der Kalksteine, treten aber auch hier gruppenweise zusammengedrängt in die Erscheinung. An sonstigen Interpositionen nehmen eine bedeutende Stellung noch aus den Kalksteinen überkommene thonige Partikel ein, die nicht selten eine starke Trübung des Coelestins hervorrufen.

Soweit die Beobachtungen auf den Unteren Muschelkalk sich erstrecken, knüpft sich das Vorkommen des Coelestins, wie das z. Th. auch von anderen Orten bekannt ist, vorwiegend an Schichten, die fossilführend sind. Wenn dies auch nicht in ausschliesslicher Weise der Fall ist, so darf man wohl das geringe Auftreten des Coelestins im Wellenkalk als eine Folge des Mangels an organischen Resten auffassen. Wo er in fossilfreien Schichten auftritt, bildet er nur wenige Trümerchen und kleine lenticuläre Massen, die wohl Ausfüllungen früherer Hohlräume sind. Es bleibt noch zu betonen, dass vorwiegend Gastropoden- und neben ihnen, aber untergeordnet Lamellibranchiaten-Schalen das Vermögen besessen haben, ihre ursprüngliche Schalensubstanz durch Coelestin zu ersetzen. Sie wirkten auf den in den Sickerwässern gelösten und mit diesen im Gestein circulirenden Coelestin anziehend. Brachiopoden und die anderen organischen Reste scheinen einen solchen Einfluss durchaus nicht geübt zu haben. Man möchte diese Thatsache in Zusammenhang setzen mit dem Bau der Schale, mit der Natur der Schalensubstanz der umgewandelten Fossilien. Die Schalen der Gastropoden, sowie die gewisser Lamellibranchiaten bestehen aus der rhombischen Ausbildungsform des kohlensauren Kalks, dem Aragonit, welcher seiner leichteren Löslichkeit wegen viel eher einem Ersatz durch Coelestin geneigt scheint als der Calcit der Brachiopodenschalen. Bei der Lösung des Gesteins in Salzsäure bleiben manchmal sehr zierliche, leicht zerbrechliche Skelette der Harttheile von Gastropoden zurück. Die ganze Art des Vorkommens von Coelestin, zumeist beschränkt auf die organischen Reste und dann auch auf Drusen und Trümer, thut seine secundäre, durch wässerige Lösungen vermittelte Bildung dar.

3. Der Eisenkies.

An den Coelestin schliesst sich der Eisenkies an, der weniger wegen seines häufigen, z. Th. allerdings so reichlichen Auf-

tretens, dass er eine bläuliche Färbung der Kalksteine hervorzurufen vermag, Erwähnung finden soll, sondern vornehmlich, weil er als Fossilificationsmittel eng verknüpft mit den organischen Resten vorkommt.

In Einzelkrystallen kommt er in den Kalksteinen selbst nur selten vor. Auf grossen Kalkspathkrystallen, die sich in Klüften des Terebratel-Kalkes am Schneckenberg bei Jena abgeschieden haben, bildet er äusserst zierliche Kryställchen (0,01—0,15 mm), unter denen Würfel und $\left[\frac{\infty O 2}{2}\right]$ vorwiegen, oft zu prächtigen Gruppen an einander gereiht. Zumeist lagert er, namentlich in der Umwandlung zum Opfer gefallenen Niveaux, als runde Zusammenballungen, die sich bei Untersuchung im auffallenden Lichte als Aggregate von Krystallen erweisen, zwischen den Calcitkörnern, oft mit einem gelben Oxydationshof umgeben. Primär scheinen die winzigen, für Eisenkies gehaltenen Interpositionen in den Calcitkörnern der gleichkörnigen (isomeren) Kalksteine zu sein, während jene kugeligen Anhäufungen secundären Ursprungs sind wie auch derjenige Eisenkies, der die Kammern von Foraminiferen (*Cornuspira*-ähnliche Formen, *Ammodiscus*, *Trochamina*, *Nodosaria*) erfüllt. In den Lösungsrückständen mancher Schichten spielen die Negativformen der Foraminiferen keine unbedeutende Rolle. Die Entstehung des Eisenkieses hängt eng mit den organischen Resten zusammen. Durch bei der Moderung der umschlossenen Organismen eingeleitete Prozesse wurde die Reduction der vorhandenen Eisensulfate zu Eisenkies bewirkt. Wir sehen deshalb gerade auf den Aussenrändern von Schalen Anreicherungen von schwarzen Eisenkieskörnchen recht häufig. Nachdem diesen reducirenden Wirkungen in Folge der gänzlichen Aufzehrung der organischen Materie ein Ziel gesetzt war, fand wieder eine Oxydation des entstandenen Eisenkieses statt, weshalb wir gelben Höfen von Eisenoxydhydrat um die Pyritansiedelungen begegnen; die Oxydation ist oft so weit vorgeschritten, dass der Eisenkies vollkommen wieder verschwunden ist.

4. Die thonige Substanz.

Zwischen den Contactflächen der Calcitkörner, diese förmlich bestäubend, findet sich ein thoniges Zersetzungsproduct ausgestreut, dessen Auftreten in feinst vertheiltem Zustande oder als kleine Anhäufungen im Gestein für charakteristisch zu gelten hat. Das Endproduct der Zersetzung eines einzigen Thonerde haltenden Minerals scheint es nicht zu sein. Die Rückstände nach Lösen von Gesteinsstücken in Salzsäure besitzen verschiedene Farben, die

einen haben eine mehr roth-braune, die anderen eine graue, manche eine grünliche Farbe. Ferner geben sie zu erkennen, dass das thonige Element in sehr wechselnder Menge zugegen ist, bald nur einen geringen Theil des Gesteins ausmachend, bald aber auch in hohem Maasse dasselbe aufbauen helfend. Am reichsten an ihm sind natürlich die Mergel, am ärmsten die fast rein organogenen Bildungen, wenn diese auch manchmal nicht unbeträchtliche Mengen davon enthalten. Eine continuirliche Abnahme nach einer bestimmten Richtung hin, z. B. von unten nach oben, überhaupt eine Gesetzmässigkeit in ihrem Auftreten lässt sich nicht constatiren. Die Beziehungen zu den Calcitkörnern geringster Dimensionen geben der Annahme Raum, dass die zwischen ihnen liegenden feinen Partikelchen als solche zum Absatz gelangt, also klastischen Ursprungs sind, wenn man bedenkt, wie schwer in chemischer Hinsicht der Thon beweglich ist. So ist z. Th. die thonige Substanz wegen ihrer Ortsbeständigkeit von den durch Umlagerung geschaffenen spätigen Calciten umschlossen worden, in denen sie dann als trübende Materie erscheint. Auch in situ ist sie, wie Reste von Glimmern und Feldspathen darthun, aus praeexistirenden Mineralien entstanden. In derselben Schicht kann der Thon local sich anhäufen; z. Th. ist durch ihn die Flaserung der Wellenkalke bedingt, indem sich thonreiche Schmitzen in die Wellenkalkmasse einschieben. Die makroskopischen Absonderungs-Phänomene beruhen sicher hierauf, mikroskopisch scheint in manchen Fällen für die Flaserung die gleiche Ursache vorhanden zu sein.

Bei schmutzig gelber Farbe ist die thonige Substanz ohne Individualisation. Ihre optische Untersuchung begegnet unüberwindlichen Schwierigkeiten, die begründet sind in der Entstehung derselben; sie hat von vorn herein wenig Aussicht auf nennenswerthe Resultate, da die thonige Materie kaum chemisch einheitlich constituirt ist; wie die Urmineralien, aus denen sie hervorgegangen ist, verschiedene waren, so wird auch ihre Zusammensetzung dem entsprechend eine wechselnde sein. Meist wird sie wohl aus Feldspathen abzuleiten sein.

5. Der Quarz.

Allgemeinste Verbreitung kommt dem Quarze zu. Er ist überall, wenn auch nur in wenigen Körnern, zugegen. Seine Formen sprechen für klastischen Ursprung; niemals nimmt er Krystallgestalt an, immer tritt er mehr oder weniger gerundet auf. Die Abreibung scheint bei grösseren Körnern erfolgreicher als bei Körnern geringerer Dimensionen thätig gewesen zu sein. Der

Habitus der Quarze nähert sich dem der Granitquarze ungemein. Wasserklare und jeder Interposition baare finden sich neben stark getrübten, von langen Zeilen von Flüssigkeitseinschlüssen durchzogenen Körnern, randlich vielfach von Eisenoxydhydrat, welches in manchen Fällen auch im Innern Platz greift, umsäumt. Die Färbung durch dieses Zersetzungsproduct nimmt die Reihen der Flüssigkeitseinschlüsse zum Vorwurf, sodass längs derselben eine stärkere Färbung oder Trübung zum Vorschein kommt. Neben den Kriterien, wie sie Granit-Quarzen zukommen, finden sich keine, aus denen Abstammung der Quarze von nicht granitischen oder Granit-ähnlichen Gesteinen mit Sicherheit gefolgert werden könnte, obwohl es kaum wahrscheinlich sein dürfte, dass granitische Massen allein von den erosiven Vorgängen, welche das die Kalksteine bildende Material zum Absatz im Meere vorbereiteten, ergriffen worden seien. So viel Sorgfalt auch angewendet wurde, das Suchen nach weiteren Interpositionen in den Quarzen war nicht von Erfolg begleitet.

6. Die Glimmer.

Die Glimmer verdienen eine eingehendere Besprechung:

a. weil sie in so bedeutendem Maasse und mehr als die übrigen Accessoria am Aufbau der Kalksteine sich betheiligen, manchmal derart, dass sie als wesentliche Gemengtheile gelten dürfen, und

b. wegen der Zersetzungsphänomene, welche an den isolirten Glimmerblättchen sich vorzüglich studiren lassen.

Krystallographisch begrenzt treten die Glimmer nie in die Erscheinung. sie sind unregelmässig gestaltete, mehrfach zerlappte, aufgeblätterte Tafeln, die, im Schliff beobachtet, öfter mechanische Deformationen aufweisen. Sie gehören weder vorwiegend der Biotitreihe, noch vorwiegend der Muscovitreihe an, beide Glimmer betheiligen sich gleichmässig am Aufbau. Die Farbenunterschiede bei den dunklen Glimmern sind sehr frappant: braun, roth, asch-grau, grau-grün, grün etc. Es herrschen vor die braunen, grünen und weissen Glimmer. Je dunkler im Allgemeinen ihre Farbe, desto höher der Pleochroismus. Diese zahlreichen Farbennüancen sind zurückzuführen auf Bleicherscheinungen [1]. Denn auf der einen Seite treten Glimmer auf, die randlich heller als im centralen Theil gefärbt sind; auf der anderen Seite

[1] Dieselben sind auch bei Glimmern aus Graniten bekannt. Vergl. Rosenbusch: Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine, II. Aufl., p. 26.

sind mit den helleren Farben meist Spaltungserscheinungen in chemischer Hinsicht verbunden, welche die Substanz der Glimmer erlitten hat. Es darf deshalb als bestimmt gelten, dass zwar ein Theil der weissen Glimmer, vielleicht auch der grünen, die ursprünglichen Farben zeigt, sicher darf aber auch behauptet werden, dass ein anderer Theil der genannten durch Bleichung aus dunklem Glimmer hervorgegangen ist. Die Bleichung hat namentlich ihre Ursache in der Fortführung des Eisens, welches den Farben bedingenden Theil darstellt. In Schliffen, in denen Biotit reichlicher vertreten ist, lässt sich feststellen, wie der Eisengehalt sich in Form von Eisenoxydhydrat, auch wohl als Eisenkies in der Nähe heller Glimmer ansammelt, ein Zeichen, dass beide Erscheinungen in einem ursächlichen Verhältnisse stehen. Nicht immer wird das Eisen aber aus dem Glimmer ausgestossen. Chemisch zwar tritt es ausser Verband mit demselben, mechanisch bleibt es ihm noch beigemengt, indem es innerhalb des Glimmers auf Rissen und Spältchen in Form opaker Körnchen (als Magnetit oder Eisenkies?) sich ansiedelt.

Ausser Eisenverbindungen kommen bei der Bleichung noch andere Spaltungsproducte zum Vorschein. Sie erfüllen die Blättchen mitunter vollständig. Auf sie lässt sich dieselbe Beschreibung anwenden, wie sie KALKOWSKY[1]) von Glimmern aus der Glimmerschiefer-Formation gegeben hat. Bald scheinen diese als Interpositionen ausgebildeten Umlagerungsproducte bestimmten Gesetzen unterworfen, bald strahlen sie als divergente Büschel von einem Punkte aus, bald durchschwärmen sie in unregelmässigster Weise den Glimmer, oft wie ein Filz denselben erfüllend. Ihre Rutil-Natur steht wohl ausser Zweifel; auf diese deutet die z. Th. regelmässige Verwachsung der Nadeln, ihre mitunter zu erkennende gelbliche Farbe, wenn sie greifbare Gestalt annehmen, und dann die Erwägung, dass die meisten Glimmer geringe Mengen Titansäure aufzuweisen haben. In den grünen Glimmern sind diese starren, gelblichen Nadeln am zahlreichsten, den dunklen fehlen sie fast ganz, den hellen sind sie oft eingestreut. Dass die Ausscheidung dieser Rutilmikrolithen nicht gleichmässig sich bei allen Glimmern vollzieht, wird wohl bestimmt durch die verschiedene chemische Zusammensetzung der Glimmer. Sobald die Bleichung vollendet ist und die mit derselben correspondirenden Erscheinungen eingetreten sind, scheint eine gewisse Stabilität in der Zusammensetzung sich geltend zu machen. An den hellen Glimmern sind Zersetzungsphänomene nicht zu erkennen, da deren

[1]) E. KALKOWSKY. Das Glimmerschiefergebiet von Zschopau im sächsischen Erzgebirge. Diese Zeitschr., 1876.

chemische Zerlegung durch die Atmosphärilien und Sickerwässer nur schwer erreicht wird.

Die Umwandlung der dunklen Glimmer macht sich noch nach einer anderen Richtung geltend. Der Vorgang lässt sich weniger gut als der vorige verfolgen. Der Anfang der Zersetzung äussert sich in einer Trübung, in deren Gefolge zugleich jene Ausscheidung von Erzpartikelchen und Rutil vor sich geht. Nur dieser Anfang und das Endresultat der Zersetzung sind zu beobachten. Wenn sie vollendet ist, treten braun-gelbe thonige Massen entgegen, die ihre Abstammung von Glimmern dadurch verrathen, dass sie jene Interpositionen noch führen.

Dasselbe Product liefern auch die der Zersetzung anheimgefallenen Feldspathe, deren Mangel an Ausscheidungen und deren auch in verändertem Zustande oft erhalten gebliebene charakteristische Spaltbarkeit sie leicht von den aus Glimmern resultirenden thonigen Producten unterscheiden lässt. Die Feldspathe zeigen trotz ihres in manchen Horizonten nicht allzu sehr angegriffenen Zustandes nur die Spaltbarkeit. Ihre specielle Natur lässt sich näher nicht definiren, da sie ihrer unterscheidenden mikroskopischen Merkmale in Folge der wenn auch nur geringen chemischen Umsetzung verlustig gegangen sind. Manchmal glaubt man noch eine schattenhafte Zwillingslamellirung zu erkennen. Von Bedeutung scheint zu sein, dass in derselben Schicht oder Bank aller Feldspath im gleichen Verwitterungsstadium steht, wobei eine Beziehung zwischen der Höhe des Niveau der Bank und der Art der Zersetzung nicht zu bemerken ist. Es scheint dies darauf hinzudeuten, dass die Feldspathe erst im Gesteinsverbande energisch von den zersetzenden Processen angegriffen wurden. Da, wie gesagt, Glimmer und Feldspath in gleicher Weise umgewandelt sein können, muss in manchen Fällen unentschieden bleiben, ob als Ursubstanz der thonigen Rückstände der eine oder der andere anzunehmen sei.

Die unregelmässige, durch krystallographische Begrenzungselemente nicht bestimmte Gestalt, die Aufblätterung, der Parallelismus in der Anordnung der Glimmerblätter, wie er sich in den Schliffen zeigt, die Unfrische scheinen genügend, um auf den klastischen Ursprung der Glimmer hinzuweisen. Für die Herkunft der Glimmer aus bestimmten Gesteinen lässt sich nichts beibringen, schon deswegen, weil wir sie in den meisten Fällen in so hohem Grade zersetzt vor uns haben.

7. Die selteneren accessorischen Mineralien.

Namentlich Thürach (l. c.) hat festgestellt, dass gewisse Mineralien, unter ihnen Zirkon, Titanmineralien, Turmalin, in den

Kalkgesteinen in weiter Verbreitung vorkommen. Im vorliegenden Fall liessen im Schliff sich nur Quarz, Glimmer und Feldspathreste neben den vorher behandelten Mineralien nachweisen. Es schien daher geboten, den nach Lösung von Gesteinsstücken in Salzsäure verbliebenen Rückstand zu schlämmen und einer Behandlung mit THOULET'scher Flüssigkeit zu unterwerfen. Die erzielten Resultate waren wider Erwarten gut.

Im Vordergrund des Interesses steht die isodimorphe Gruppe des Zirkons, sowie der Turmalin; diese Mineralien lassen eine weite und zugleich eigenthümliche, mit des Bildung der Kalksteine zusammenhängende Verbreitung erkennen, welche gewissen Gesetzmässigkeiten unterlegen ist.

a. Der Zirkon.

Der Zirkon ist das in unseren Kalksteinen am weitesten verbreitete Glied der nach ihm benannten Gruppe, in 43 von 55 Proben. In Gestalt sehr wechselnd tritt er bald vorwiegend in durch Abrollung stark gerundeten Körnern, bald in wohl krystallisirten Individuen auf. An letzteren finden sich als Gestalt gebende Flächen Prismen und Pyramiden, zu denen sich in seltensten Fällen auch die Basis zu gesellen scheint. Mit voller Sicherheit lässt sich die letzte Fläche nicht immer constatiren, da die in Betracht kommenden Zirkone Spuren der Abrollung an sich tragen. Zweifellos war nur in einem Fall in der Abstumpfung der Pyramidenpolecke ein krystallographisches Begrenzungselement zu erkennen. Zonarer Aufbau ist so häufig, dass er besonderer Betonung nicht bedarf. Die meisten Zirkone, ob Körner, ob Krystalle, sind wasserklar, wenige nur weisen schwach gelbe Farbentöne auf, mit welchen sich dann schwacher Dichroismus verbinden kann. Neben recht klar aussehenden Körnern erscheinen viele durchaus getrübt, mit welch' letzterer Eigenschaft sich Rissigkeit verbindet, indem die Trübung von auf den Rissen vor sich gegangenen chemischen Processen herrührt. Einschlüsse führen die Zirkone selten und nur dann, wenn ihre Grösse das normale Maass übersteigt. Aus Sandsteinen isolirte Körner zeigen recht oft Einschlüsse, da ihre Dimensionen bedeutende sind.

b. Der Rutil.

Gegen den Zirkon tritt an Menge der Rutil entschieden zurück, ist aber ein sehr verbreitetes Mineral, welches, wo Zirkon vorhanden ist, selten fehlt (in 39 von 55 Proben). Auch bei ihm kommen zwei Modificationen in der Gestalt und noch ausgeprägter als bei dem Zirkon vor. Die dicken, runden Körner, welche an

Grösse die übrigen accessorischen Gemengtheile weit überragen, erinnern an Vorkommen in Eklogiten, Amphiboliten [1]) und manchen Granuliten. Ihre Gestalt ist wohl häufiger eine primäre, wenn sie auch oft nachweislich durch Abrollung zu Stande gebracht wurde. Seltener eignet ihm eine wohl umgrenzte Krystallgestalt der gewöhnlichen Ausbildung. Zwillingsbildungen nach den beiden bekannten Gesetzen kommen vor, sind aber sehr selten. Formen, wie sie als Thonschiefer-Nädelchen „wie klein gehackte Haare“ beschrieben sind, werden vermisst. Der Rutil zeigt, entsprechend seiner weiten Verbreitung und dem verschiedenen Auftreten in den einzelnen Gesteinen, sehr wechselnde Farben; die unregelmässig gestalteten Körner besitzen vorzugsweise roth-gelbe Farbe. Dunklere Farben, wie fuchs-roth, kaffee-braun, fast schwarz, beschränken sich ausschliesslich auf Individuen, die entweder Krystallgestalt besitzen oder deren lang gestreckte Form darauf deutet, dass gerollte Krystalle vorliegen. Im optischen Verhalten folgt er den bekannten Regeln. Die heller gefärbten unter ihnen haben oft einen merklichen Pleochroismus. Starkes Lichtbrechungsvermögen zeichnet alle Rutile aus. Einschlüsse kamen nie zur Beobachtung. Von Umwandlungserscheinungen, wie sie v. Lasaulx [2]) an makroskopischem Rutil kennen gelehrt hat, lässt sich nichts bemerken. „Altersschwäche“ findet sich bei manchen Körnern nur darin ausgedrückt, dass sie stark rissig geworden sind und wie zerfressen aussehen. Dann kann leicht eine Verwechselung mit Zirkon eintreten, da gewöhnlich eine lichtere Färbung mit dieser Erscheinung verbunden ist. In einer anderen Beziehung lässt sich eine Aenderung nach der chemischen Seite hin u. d. M. nicht erkennen. Obwohl er als steter Begleiter des Zirkons meist gegen diesen zurücksteht, kehrt sich in manchen Horizonten dieses Verhältniss um, aber nur dann, wenn die Menge der accessorischen Mineralien überhaupt eine geringe ist. Gewisse Schichten entbehren ihn ganz, obwohl Zirkon gegenwärtig ist. Er ist allothigener Entstehung, da die abgerollten Krystalle einen Schluss im entgegengesetzten Sinne verbieten.

---

[1]) A. Sauer. Rutil als mikrosk. Gesteins-Gemengtheil. N. Jahrb. f. Min. etc., 1879. — Derselbe. Rutil als mikroskop. Gemengtheil in der Gneiss- und Glimmerschiefer-Formation, sowie als Thonschiefer-Nädelchen in der Phyllit-Formation. Ibidem., 1881. I.

[2]) A. v. Lasaulx. Ueber Mikrostructur, optisches Verhalten und Umwandlung des Rutil in Titaneisen. Zeitschr. f. Krystall. u. Miner., 1884 (VIII).

c. Der Anatas.

Der Anatas gehört schon zu den selteneren Mineralien. Er liess sich in etwa einem Dutzend von 55 untersuchten Proben nachweisen. Meist krystallographisch begrenzt ist er nach dem ersten Typus THÜRACH's (l. c.) gebildet. 0P bestimmt öfter die Gestalt als P, sodass man, je nachdem die einen oder die anderen Flächen vorwiegen, zwei Subtypen scheiden könnte. Selten nur vereinigen sich einige wenige Kryställchen zu Gruppen, gewöhnlich bildet jeder Krystall eine Einheit für sich. Die kleinsten beobachteten Krystalle maassen 0,02 mm. Neben wohl ausgebildeten Gestalten finden sich auch unregelmässige Bruchstücke von sehr kleinen Dimensionen. Neben dick umrandeten farblosen Tafeln treten noch gelbliche und schwach bläuliche Krystalle und Körner auf. Farblosigkeit oder blaue Färbung haftet nur den frischen Anatasen an, während mit der gelben Farbe Zersetzungserscheinungen sich einstellen, welche auch hier wieder namentlich in starker Rissigkeit und zerfressenem Aussehen gipfeln. Die von THÜRACH optisch gestellte Diagnose kann nur selten angewendet werden, da die Anatase sichtbar unter der letzt genannten Erscheinung gelitten haben. Es wurde daher lediglich die Krystallgestalt als leitendes Moment für die Bestimmung benutzt, wenn auch bei manchen der abgerollten Körner andere Mittel gegeben waren Es mag deshalb dahin gestellt sein, ob aller Anatas erkannt wurde. Vielleicht findet er sich in einer noch grösseren Anzahl der untersuchten Proben vor. Interpositionen fehlen dem Anatas. Der Entstehung nach sind wohl zwei Arten von Anatas anzunehmen. Die stark zerfressenen, wie die gerollten Körner, welche ein frisches Aussehen conservirt haben können, sind primär, allothigen, während von den wohl ausgebildeten frischen manche secundär, authigen entstanden sein mögen. Letztere Entstehung findet eine Stütze darin, dass die Krystalle zeigen, wie sie mit einer Fläche aufgewachsen waren, dadurch ihre Bildung auf Hohlräumen andeutend. Die grosse Menge trägt die Spuren der ersten Entstehung an sich. Die Zahl der in den einzelnen Proben vorhandenen Individuen ist eine sehr geringe, wenn die Verbreitung auch nicht grade so eng begrenzt ist.

d. Der Brookit.

Meist mit dem Anatas vergesellschaftet tritt der Brookit auf, in 9 von 55 Proben. Dieser ist unter dem Mikroskop weit besser als der Anatas zu erkennen. Schon meist vorhandene bedeutend grössere Gestalt ist hierfür günstiger. Weiter weist er mehr Frische auf. Die häufigste Form, in welcher er vorkommt, sind abgerundete Körner oder Bruchstücke von Krystallen.

Rundum ausgebildete Krystalle sind sehr selten. Sie sind nach $\infty \bar{P} \infty$ tafelförmig, wie sie THÜRACH abgebildet hat. Die Streifung auf $\infty \bar{P} \infty$ ist meist vorhanden und sehr deutlich entwickelt. In weitaus den meisten Fällen besitzt er gelbe Farbe, einmal kam ein schwach blau-grünes Fragment eines Krystalls in's Gesichtsfeld. Nicht so selten ist er farblos. Schwacher Pleochroismus lässt sich öfter constatiren. Am besten ist er noch charakterisirt durch sein Polarisationsvermögen; die Farbenwandlung geht zwischen goldgelb und lavendel- oder indigblau einher bei günstiger Lage. Eigentliche Zersetzungserscheinungen sind ihm fremd; Einschlüsse kommen nicht vor. Von seiner Verbreitung gilt ungefähr dasselbe wie beim Anatas. In den einzelnen Proben ist er immer nur in wenigen Individuen zugegen. In keinem Falle ist sein Auftreten ein derartiges, welches die Annahme einer authigenen Bildung rechtfertigen könnte. Die zerbrochenen Krystalle wie die abgerundeten Körner lassen keinen Zweifel an seiner allothigenen Entstehung aufkommen.

e. Der Turmalin.

Der Turmalin nimmt eine nicht unbedeutende Stellung in dem Kreise der accessorischen Mineralien ein (in 30 von 55 Proben). Gewöhnlich erscheint er in langen Säulchen, oft mit rhomboëdrischer Zuspitzung, welche mechanische Beeinflussung erkennen lassen. Nur sehr selten finden sich vollständig gerundete, jegliche Anlehnung an eine Krystallgestalt entbehrende Körner. Bruchstücke von Krystallen findet man deshalb so häufig, weil die lang prismatischen Körper der Turmaline Stosswirkungen weniger Stand halten konnten. Diesen Bruchstücken fehlen natürlich meist die Endflächen. Die Farbe wechselt in so rascher Folge selbst in dem nämlichen Präparat, dass man diese Wandelung als eine Consequenz der Auswaschung aus verschiedenartigen Gesteinen ansehen muss. Der Pleochroismus äussert sich darum in verschieden starker Weise: zwischen fast weiss und strohgelb, zwischen gelb-weiss und stahlblau, violett, zwischen blass roth und braun, grün-braun, zwischen braun und schwarz. Zersetzungserscheinungen fehlen. An Einschlüssen treten im centralen Theil opake Körnchen von geringer Grösse nicht selten auf. Seine Verbreitung ist eine allgemeine. Nur in wenigen Fällen fehlt er neben Zirkon und den Titanmineralien. An den Rückständen betheiligt er sich in verschiedenem Maasse, bald findet er sich nur in wenigen Krystallen, bald macht er einen überraschend hohen Procentsatz des geschlämmten Rückstandes aus, sodass die

Titanmineralien sehr zurückgedrängt werden. SORBY[1]) benutzt seine Anwesenheit in Sanden zur Feststellung des zersetzten Gesteins und führt ihn namentlich auf Granite zurück. Nicht aller Turmalin dürfte diesem entnommen sein. THÜRACH (l. c.) fand ihn in dem Zersetzungsschutt vieler Gesteine und je nach dem früheren Wirth mit besonderen Farben ausgestattet. So besitzt der Turmalin der Granite in der Farbe einen von dem der Gneisse urverschiedenen Habitus. Eine Ablagerung, deren klastische Bestandtheile einem einzigen Turmalin führenden Gesteinscomplex entnommen sind, wird demzufolge nur gleich oder wenig verschieden gefärbte Turmaline enthalten. Man wird nicht fehl gehen, wenn man das Dasein abweichend gefärbter Turmaline auf mehrere der Erosion zum Opfer gefallene Gesteinsgruppen zurückführt. Eine authigene Entstehung ist hier ausgeschlossen.

Mit den genannten Mineralien ist die Reihe der accessorischen Bestandtheile noch nicht erschöpft. Ihnen schliessen sich blass rother und gelblicher Granat in 12 von 55 Proben, blutrother Eisenglanz (7 von 55 Proben) in einzelnen Blättchen an.

Im Vorstehenden wurde für sicher gehalten und angenommen, dass sich das Dasein der im Unteren Muschelkalk auftretenden accessorischen Mineralien auf praeexistirende Gesteine gründet. Der geotektonische Bau Mittel - Europa's lehrt, dass während oder kurz vor dem Carbon weitgehende Veränderungen stattgefunden haben, welche in Faltungsprocessen ihre Ursache finden. Es hatte eine negative Niveauänderung statt. Diese allgemein erkannten Beziehungen haben auch Geltung für das Gebiet, welchem die Thüringer Triasmulde vorgelagert ist. Es ist verschiedentlich[2]) dargethan worden, dass die Hauptrandgebiete dieser Mulde, Fichtelgebirge, Frankenwald, Thüringer Wald, Harz, vor der Ablagerung der Trias als Festland bestanden, von welchem das Triasmeer das Bildungsmaterial für seine Niederschläge bezog. Im Unteren Muschelkalk ist das Verhältniss der diesen bildenden Gesteine zu den Urgesteinen, von welchen sich Reste erhalten

---

[1]) H. CLIFTON SORBY. On the microscopical characters of sands and clays. Monthly Microsc. Journal, 1877.

[2]) HEINR. CREDNER. Versuch einer Bildungsgeschichte des Thüringer Waldes, Gotha 1855. — C. W. GÜMBEL. Geognost. Beschreibung des Fichtelgebirges, Gotha 1879. — A. v. GRODDECK. Abriss der Geognosie des Harzes, II. Aufl., 1883. — K. TH. LIEBE. Uebersicht über den Schichtenaufbau Ost-Thüringens. Abhandl. zur geol. Specialkarte v. Preussen u. d. thür. Staaten, Bd. V, Heft 4, 1884. — M. BAUER. Ueber die geolog. Verhältnisse der Seeberge und des Galberges bei Gotha. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1881, p. 385.

haben, kaum zu erkennen. Nur die bei der Verwitterung der Gesteine bleibenden oder neu entstandenen Mineralien, wie Anatas und Brookit, bieten eine Stütze, welche das Urmaterial zwar nicht bestimmt erschliessen, so doch vermuthen lässt.

Am wenigsten lässt sich an den Zirkon anknüpfen. Nach v. Chrustschoff[1]) sind Zirkone von gerundeter Gestalt — nach ihm primäre Erscheinung — bezeichnend für Gneisse, während solche aus Eruptivgesteinen gut krystallisirt sind. In unseren Ablagerungen besitzen die Zirkone einen so wechselnden Habitus, dass sich eine Rückführung auf ein bestimmtes Gestein verbietet. Bald kehren sie das Aussehen, wie es den Zirkonen der krystallinen Schiefer, bald wie es denen aus Eruptivgesteinen zukommt, hervor. Die Ausbildung des Rutils gestattet etwas bestimmtere Angaben. Die dicken, schwerfälligen Körner finden sich auf ursprünglicher Lagerstätte nur bei Gliedern der krystallinen Schiefer, namentlich Eklogiten, Amphiboliten, Granuliten, die wohl krystallisirten lenken das Augenmerk auf Thonschiefer oder Phyllite. Anatas und Brookit haben sich erst bei der Verwitterung durch Umlagerung der in den Gesteinen vorhandenen Titansäure gebildet, wobei man wohl vornehmlich an diabasische Gesteine zu denken hat. Der Turmalin kann aus den verschiedensten Gesteinstypen stammen und stammt thatsächlich aus mehreren derselben.

Die sonst in der Gesteinswelt so weit verbreiteten Mineralien der Pyroxen- und Amphibolgruppe, aus welch' letzterer Reihe ein Glied als Neubildung[2]) am Meeresgrund von dem Challenger gefunden wurde, fehlen gänzlich. Auffallend ist das nicht gerade, da dieselben im Kampfe mit der Verwitterung so leicht unterliegen und dabei thonige Producte liefern können. Aus alledem erhellt, wenn auch Reste von den Gesteinen selbst, aus welchen jene Mineralien ihren Ursprung genommen haben, auf uns nicht gekommen sind, dass es mindestens eine bunte Reihe von Gesteinen gewesen sein muss, welche, der Verwitterung und Erosion zum Opfer fallend, ihre widerstandsfähigen Theile zum Meere entsandten, wo sie später als Zeugen ihrer früheren Existenz auftreten konnten. —

Würde man versuchen wollen, der Verbreitung der genannten Mineralien eine graphische Darstellung zu geben, so würde man beobachten können, dass im Allgemeinen je die Maxima wie die Minima der Mengen der einzelnen Mineralien zusammenfallen.

---

[1]) K. v. Chrustschoff. Beitrag zur Kenntniss der Zirkone in Gesteinen. T. M. P. M., VII. Bd., 1886, p. 428—441.

[2]) K. v. Fritsch. Allgemeine Geologie, 1888, p. 248: Quarz, grüne Hornblende und lichte Glimmer werden als solche aufgeführt.

Aus den Curven würde ferner zu ersehen sein, wie schnell die Mengenverhältnisse in auf einander folgenden Schichten wechseln können. Allmähliches Zunehmen oder Abnehmen tritt viel seltener ein als plötzliches Fehlen des einen oder des anderen oder sämmtlicher Mineralien. Es scheint dies in engstem Zusammenhang mit der petrographischen Beschaffenheit ebenso wie zu dem Reichthum bezüglich der Armuth an organischen Resten zu stehen. Krystalline Kalksteine, meist eine Folge der Umwandlungsprocesse, welche sich an organische Reste knüpfen, sind arm an accessorischen Mineralien, wenn sie auch nicht ganz fehlen. Wenn wir dies festhalten, zeigt sich, dass in der oberen Abtheilung des Unteren Muschelkalks, da in dieser ja auch reichlicher fossilführende Bänke vorhanden sind, allgemein diese Mineralien abnehmen, und sich nur bei den conglomeratischen Schichten eine vorübergehende Zunahme bemerkbar macht.

B. Structurformen der am Aufbau des Unteren Muschelkalks theilnehmenden Kalksteine.

Das makroskopische Ansehen der Kalksteine lässt eine grosse Gleichförmigkeit in Rücksicht auf Structurmodalitäten vermuthen. Die mikroskopische Untersuchung rechtfertigt diese Vermuthung. Die Kalksteine des Unteren Muschelkalks sind von einer so starken Eintönigkeit beherrscht, dass Abweichungen von der vorwaltenden Structurform leicht in's Auge fallen. Am sterilsten verhält sich in dieser Hinsicht die grosse Gruppe der Wellenkalke, die einen Hauptantheil an unserem System haben. Kein anderes Glied zeigt dieses Verhältniss in so durchgreifendem Maasse, weder die „untersten ebenen Kalkschiefer“ [1], noch die sich diesen in der Lagerung anschliessenden blau-grünen Mergelschiefer. Die durch organische Reste ausgezeichneten Bänke, sowie die als Conglomerate zu deutenden Lagen stehen in einem ganz entschiedenen Gegensatz zu den Wellenkalken in Bezug auf structurelle Verhältnisse.

Für unsere Untersuchung scheinen die dimensionalen Beziehungen der Gemengtheile unter einander die günstigste Basis, auf welcher sich verschiedene Structuren aufbauen lassen. Im Allgemeinen erscheinen die Calcitkörner in ganz unbestimmten Gestalten. Wie die Körner sich zu einander verhalten, wie sie in der Formbildung gegenseitig Abhängigkeit zeigen, wurde p. 719 erwähnt. Etwas Primäres kommt nicht mehr zum Ausdruck.

---

[1]) E. E. SCHMID. Der Muschelkalk des östlichen Thüringens, 1876, p. 4.

Secundäre Processe haben das ursprüngliche Structurverhältniss verwischt. Bei dem Gesteinsabsatz selbst wird diese Erscheinung nicht vor sich gegangen sein, sie würde eine gewisse Plasticität voraussetzen, für welche sich Bedingungen nicht auffinden lassen, da die Aggregatzustände sowohl der chemischen Präcipitate als auch der klastischen Absatzstoffe von kohlensaurem Kalk einer solchen Fähigkeit entgegenstehen.

Bei den in Betracht kommenden Kalksteinen offenbaren sich auf Grund der Grösse der Körner, wie auch Lang und Loretz festgestellt haben, zwei Structurvarietäten. Der allgemeinste Fall würde der sein, dass Körner der verschiedensten Grösse das Gestein zusammensetzen. Hierher könnte man als Grenzfall die conglomeratischen und die fossilreichen Schichten zählen. Da die Körner derselben theilweise aber durch Aggregate von solchen ersetzt sind, bedürfen dieselben einer selbstständigen Betrachtung. Dieser allgemeinste Fall erscheint immer reducirt. Es sind Unterschiede in der Korngrösse vorhanden, dahin gehend, dass man zwar zwei verschiedene Korngrössen am Gestein theilnehmen sieht, aber ohne unter einander durch Uebergänge verbunden zu sein. Dieses Verhältniss findet sich öfter; nicht mächtige Complexe zusammensetzend, sondern vielmehr bankweise sind so ausgestattete Kalksteine dem Unteren Muschelkalk eingeschaltet. Am häufigsten treten sie auf in den „untersten ebenen Kalkschiefern" mit den Mergeln, untergeordnet nur in den Wellenkalken. Lang [1]) bezeichnet diese Structur als anisomer. Man möge hier alle mit dieser Structur behafteten Kalksteine einbegriffen wissen, unentschieden, ob sie primär oder erst eine secundäre Folge molekularer Umlagerungsvorgänge sei. Innerhalb der grossen Gruppe der anisomeren Kalksteine kann man zwei Unterabtheilungen scheiden. Sie beruhen auf der Zahl der vorhandenen Calcitkörner grösserer Ausbildung. Verhalten sich beide Theile so, dass der mikromere und makromere Theil angenähert sich die Wage halten, so bildet sich anisomere Structur im strengen Sinne aus; tritt der makromere Antheil aber zurück, so resultirt, indem der mikromere Theil eine Art Grundmasse ausmacht, eine porphyrische Structur. Beide Fälle finden sich in Kalksteinen des Unteren Muschelkalks verkörpert.

Gegenüber der Reihe der ungleichkörnigen Kalksteine stehen die weiter verbreiteten Kalksteine, deren Calcite nahezu gleiche Grösse besitzen. Ihre Gleichkörnigkeit ist das weitaus hervorstechendste Charakteristicum; daher sind sie von Lang als isomere Kalksteine bezeichnet worden. Sie stellen

---

[1]) H. O. Lang. Grundriss der Gesteinskunde, Leipzig 1877, p. 48.

gewissermaassen ein Endglied dar, derart, dass aus den anisomeren Kalksteinen mit porphyrischem Charakter der makromere Theil verschwunden ist. Während jene Gruppe nur in den „untersten ebenen Kalkschiefern“ und blau-grauen Mergeln eine höhere Bedeutung gewinnt, setzen die isomeren Kalksteine fast den ganzen unteren Wellenkalk und auch Glieder des oberen Wellenkalks zusammen. Es lässt sich auch der Fall denken, dass aus Kalksteinen, in denen bei steter Zunahme der makromeren Körner die mikromeren sich mehr und mehr dem Verschwinden nähern und schliesslich ganz austreten, isomere Glieder hervorgehen. Thatsächlich besitzen die Calcite der obersten Wellenkalke in der oberen Abtheilung des Unteren Muschelkalks weit bedeutendere Grössen als sonst. Uebergänge, wie sie eben theoretisch angedeutet wurden, haben sich bis jetzt freilich nicht mit Sicherheit nachweisen lassen.

Auf Grund der vorangegangenen, an Thatsachen anknüpfenden Betrachtungen lässt sich folgendes Schema aufstellen:

isomere Structur —	makromere Calcite.
anisomere Structur	der makromere Calcit überwiegt. makromerer und mikromerer Calcit stehen im Gleichgewicht. der makromere Calcit tritt zurück (porphyrische Structur).
isomere Structur —	mikromere Calcite.

Die Korngrösse der Calcite in sämmtlichen mit diesen Structuren, die unter dem Begriff der massigen oder richtungslosen Structur zusammenzufassen sind, ausgestatteten Kalksteinen schwankt, sowohl was die mikromeren als die makromeren Körner anlangt, innerhalb eng gezogener Grenzen, sodass für den mikromeren Componenten als Durchschnittsgrösse 0,01 mm, für den makromeren 0,04 mm gilt.

Diejenige anisomere Structurmodalität, welche sicher als auf secundären Vorgängen beruhend sich zu erkennen giebt, liebt es, als porphyrische aufzutreten, und zwar so, dass sich „Paramorphosen von Individuen nach Aggregaten“ herauszubilden streben. Diese Erscheinung äussert sich darin, dass einem Aggregat von Calcitkörnern eine Kraft innewohnt, welche dieses Aggregat zu einem einheitlichen Individuum umzugestalten sucht. Wie schon p. 721 angeführt, ist dieser Endzweck nicht immer, oder besser gesagt, meist noch nicht erreicht. Die secundäre Natur dieser Bildungen erscheint zweifellos; denn es weisen auf dieselbe hin:

1. Die Zwischenstadien; sie thun den Bildungsprocess als Paramorphosen direct dar.

2. Die Aggregate, wie die Paramorphosen selbst und ihre Zwischenstadien, lassen auf ihrer Oberfläche und ihren Spaltrissen die Verunreinigungen, welche die erst vorhandenen Körner umschlossen, als Ausscheidungen zurück. Bei ihrer Wanderung vom Centrum nach der Peripherie und den Spaltrissen erfuhren sie z. Th. eine Oxydation, in deren Gefolge um die Paramorphosen etc. Ferritanhäufungen sich ausbreiteten.

3. In mit Parallelstructur (s. später) ausgestatteten Kalksteinen müsste es, wenn diese Calcite primär, sei es als chemisches Product oder mechanisch verschleppt, ausgeschieden wären, verwundern, dass dieselben nicht demselben Gesetz unterworfen gewesen sein sollten, wie sonst die klastischen Gemengtheile. Nie findet man sie schichtenweise gelagert, sondern sie erscheinen als porphyrische Einsprenglinge (natürlich muss von den Fällen abgesehen werden, wo reichlich vorhandene organische Reste Anlass für die Parallelstructur gegeben haben).

4. Sie sind gebunden an Horizonte, die eine, wenn auch nicht gerade hervorragende Fossilführung bekunden, so besonders an die Mergel. Die Wellenkalke werden geradezu von ihnen gemieden. In den organischen Resten hat man vielleicht die directe Ursache zu suchen, welche zu ihrer Entstehung den Anstoss gab.

Gegenüber der massigen oder richtungslosen steht die Parallelstructur, die mitunter in nicht unbeträchtlichem Maasse Platz greift. Sie äussert sich nicht in der Weise, wie Pfaff[1]) abbildet, dass die Calcitkörner in der Richtung ihrer grössten Ausdehnung sich parallel gelagert erweisen. Nur eine lagenweise Verschiedenheit der Körner lässt sich feststellen und sie scheint z. Th. der Grund der dünn plattenförmigen Absonderung der „untersten ebenen Kalkschiefer". In die isomeren Kalkschiefer finden sich hellere Streifen eingelagert, deren Betrachtung u. d. M. ergiebt, dass sie aus grösseren Calcitindividuen zwar nicht vollständig aufgebaut sind, aber doch so, dass sie Zonen darstellen, welche einzelne grössere Calcite führen, die einen innigen Zusammenhang mit organischen Resten zweifellos erkennen lassen. Hier beruht die Parallelstructur also auf einer temporären Verschiedenheit der zum Niederschlag gelangten Absatzproducte, einmal und hauptsächlich von gleichkörnigem Calcit, sei er nun klastischen oder chemischen Ursprungs, und dann von organogenem Calcit in gröberer Ausbildung.

Meist ist die Parallelstructur verursacht durch die Lagerung der Uebergemengtheile. In manchen Niveaux und auch local nehmen dieselben so überhand, dass sie einen nicht zu vernach-

[1]) Fr. Pfaff, l. c., t. I, f. 5.

lässigenden Antheil am Gestein haben. Zu diesen Parallelstructur bedingenden Uebergemengtheilen, deren klastische Natur über jedem Zweifel steht, gehört vor Allem und fast allein der Glimmer. Seine tafelförmige Gestaltung fördert eine Parallelstructur ungemein. Es wechseln Lagen, in denen die klastischen Elemente die Oberhand gewinnen, mit solchen, welche hauptsächlich aus organischen Harttheilen sich zusammensetzen; die zwischenliegenden Massen, deren Aufbau aus Calcitkörnern und thonigen Zersetzungsproducten als der gewöhnliche gelten darf, haben für ihren Theil richtungslose Structur bewahrt. In diesen durch klastische Mineralien hervorragend ausgezeichneten Kalksteinen besitzen die Calcitkörner ein das normale Maass überschreitendes Korn. Es muss dies betont werden, da es mit den Bildungsgesetzen zusammenhängt, unter denen der Absatz dieser Gesteine erfolgt ist.

Local weicht die Parallelstructur der ihr nahe verwandten Flaser- oder Augenstructur, welche namentlich dann eintritt, wenn mit den klastischen Elementen oolithische Körner vergesellschaftet sind. Die Glimmerlamellen, oft beträchtliche Deformationen zeigend, legen sich augenliderartig um die letzteren. Diese Abhängigkeit der Lage der Glimmer von den Oolithen, die sich vor Allem darin kundgiebt, dass nie eine Lamelle ein oolithisches Korn durchkreuzt, beweist, dass in dieser Erscheinung ein primäres Verhältniss sich darbietet, geeignet, auf die Entstehung dieser Schichten Licht zu werfen. Solche Flaserstructur charakterisirt einen Theil der „untersten ebenen Kalkschiefer“. Besonders schön ist sie zu sehen in einer nur 2 cm mächtigen Schicht.

Ein ähnliches Verhältniss macht sich geltend in den den blau-grünen Mergeln direct aufgelagerten und von einer weitgehenden Metamorphose ergriffenen Kalksteinen resp. Mergeln (namentlich A. I. o, π und ρ der Tabelle). In ihnen hat allerdings secundär eine mehr oder minder fortgeschrittene Sonderung der chemischen Constituenten des Gesteins sich vollzogen. Sie sind reich an Eisen, das in irgend einer Form, am ehesten wohl als dem kohlensauren Kalk isomorph beigemengtes Carbonat, vorhanden gewesen sein mag. Dieses hat sich oxydirt und concretionär in rundlichen oder ellipsoidischen, keulenförmigen, pfriemenartigen, z. Th. lang gestreckten Massen zusammengefunden, zwischen welchen der Calcit in durchsichtigen Körnerreihen sich hinzieht. So unzweifelhaft secundär diese Structurform ist, eine primäre Anlage zu ihr muss wohl vorhanden gewesen sein, da ihre Ausbildung streng parallel der Schichtung erfolgt ist.

Worin eine solche Bedingung zu suchen sei, wird dem Blick

des Mikroskopirenden nur schwer erkenntlich. Thatsache ist, dass die in diesen Schichten sich findenden Foraminiferen immer von solchen Ferrithüllen umgeben sind und darum dem Auge leicht entgehen. Vielleicht haben sie attraktorisch auf das im Gestein vorhandene Eisen gewirkt; erscheinen doch in anderen Horizonten Foraminiferen durch Eisenkies verkiest.

Ein zweiter Theil der rundlichen Gebilde scheint kleinen Geröllen zu entsprechen. Sie besitzen dann eine weit dunklere Färbung und würden die flaserige Anordnung der zwischen ihnen durch ziehenden Schmitzen von Ferrit ebenso gut zu erklären vermögen.

Auch oolithische Kalksteine nehmen Antheil am Unteren Muschelkalk. Gegenwärtig liegen bezüglich der Auffassung, was als Oolith anzusehen sei, gerade aus unserer Formation neue Beobachtungen vor. BORNEMANN (l. c., p. 273—280) sowohl wie FRANTZEN[1]) haben sich in dieser Richtung bethätigt. Die Scheidung bei BORNEMANN in Oolithe und Pseudoolithe lässt sich auf die Gebilde, welche in ihrer Verbreitung im Unteren Muschelkalk bei Jena äusserst beschränkt erscheinen, noch am ehesten anwenden. Die Entstehung der Oolithe, die wohl eine sehr verschiedene sein kann, lässt sich freilich nicht immer feststellen. Die in den Lehrbüchern[2]) niedergelegte Definition von Oolith im strengen Sinne — sie besitzen eine concentrisch-schalige und radialfaserige Anordnung ihrer Substanz — lässt sich auf die im Unteren Muschelkalk so schon spärlich vertretenen Bildungen nur selten anwenden. Meist sind sie nur local vorhanden oder in äusserst vereinzelten Körnern. Eine Ausnahme von dieser Regel macht wieder jene gering mächtige Schicht aus den „untersten ebenen Kalkschiefern“, an welcher sich die Parallelstructur so gut ausgeprägt findet. Hier eignet dem kohlensauren Kalke Radialstructur; die Oolithe treten in Beziehung zu Foraminiferen und scheinen sich im Anschluss an solche gebildet zu haben. Der Kern der Oolithe wird recht oft durch eine *Cornuspira*-ähnliche Form oder *Nodosaria* dargestellt, welche sich durch Anlagerung von kohlensaurem Kalk in grob krystalliner Ausbildung zu ellipsoidischen Massen ergänzt haben; um diese wieder läuft ein schmaler Saum, dessen Radialfaserigkeit bei gekreuzten Nicols nicht selten durch das dunkle Kreuz sich zu erkennen giebt. An die Stelle der Foraminiferen treten ebenso oft Aggregate grobkörnigen Calcites oder auch (secundär) einheitlich orien-

[1]) W. FRANTZEN. Untersuchungen über die Gliederung des Unt. Musch. etc. Jahrbuch d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1887.

[2]) HERM. CREDNER. Elemente der Geologie, 6. Aufl., 1887, p. 24.

tirte Calcitkörner, wobei die sonstigen Verhältnisse einer Aenderung nicht unterworfen scheinen. Auch die Radialstructur geht diesen Körpern manchmal ab. Aber sie müssen ohne Zweifel dann hierher gerechnet werden, da sie erst secundär diese Form angenommen haben, indem die durch Verwesung der Foraminiferen eingeleiteten Umlagerungsprocesse auch die Randzonen in Mitleidenschaft gezogen und ihrer ursprünglichen Structur entkleidet haben. An anderen Oolithen, so an denen vom kleinen Seeberg bei Gotha, lässt sich erkennen, dass diejenigen Körner, deren Centrum von einem organischen Rest gebildet wird, das Bestreben zum Ausdruck bringen, einheitlich reagirende Individuen zu werden, während solche, deren Kern aus einem Mineralfragment besteht, die Oolithstructur am reinsten in die Erscheinung treten lassen. Nach Analogie mit diesem Vorkommen lassen sich die eben beschriebenen verschiedenartigen Formen als Umwandlungsstadien von Oolithen betrachten. Erläutert werden diese Verhältnisse, wenn wir die wenigen sonst im Unteren Muschelkalk noch vorkommenden Oolith- und Oolith-ähnlichen Gebilde in's Auge fassen. So gehören sicher hierher noch diejenigen Fragmente von organischen Resten, die durch Reibung eine gerundete Gestalt erlangt haben und durch Calcitkörner überkrustet sind. Solche Incrustationsringe stellen die roheste Form oolithischer Bildungen dar. Namentlich äussert sich auch in anderen Schichten eine Oolith-ähnliche Structur (meist Aggregate hellen Calcites, oft noch mit Resten verkiester Foraminiferen) in Abhängigkeit von local angehäuften Foraminiferen. Bei diesen Körnern ist von irgend welcher für Oolithe eigenthümlichen Structur nichts bemerkbar.

Der letzten Form stehen noch andere gegenüber. Schaligconcentrische Anordnung der Calcitkörner äussert sich darin, dass ein Aggregat grobkörnigen Calcits umsäumt ist von einer Schale feinkörnigen Calcits, wobei eine Anlehnung an organische Residua oder an eingeschlossene anorganische Mineral- oder Kalksteinfragmente nicht zu ersehen ist. Wieder andere Oolith-ähnliche Körper sind einfach dadurch bedingt, dass ein höherer Thongehalt kugelige Aggregate von Calcit, der sich im Uebrigen vor dem anderen Calcit des Gesteins nicht auszeichnet, dunkler gefärbt hat. Abhängigkeit von organischen Resten lässt auch in diesem Falle sich nicht nachweisen.

Eine Reihe vorgenannter Gebilde kann man mit Bornemann, da ihnen die einmal durch die Definition für Oolith wesentliche Structur mangelt, als Pseudoolithe zusammenfassen, ohne aber der Behauptung beipflichten zu wollen, dass den zuletzt ange-

führten eine Entstehung zukäme, wie sie BORNEMANN[1]) annimmt. Allerdings würden die um organische Reste auftretenden Ringe nicht ohne Weiteres aus dem Kreise der oolithischen Bildungen hinausgeschoben werden dürfen, denn in vielen Fällen haben ja auch bei den als „echte Oolithe" anerkannten Körpern feste Theile, wie organische Fragmente oder mineralische Elemente, als Kerne den Anlass für Ansatz von kohlensaurem Kalk geboten, sodass man in diesen Kernen wohl z. Th. die Ursache für die Oolithbildung zu suchen hat. Beide Arten der Oolithbildung — die der letzten ohne Structureigenthümlichkeit und die der „echten Oolithe" mit der verlangten Structurmodalität — unterscheiden sich nur durch die Intensität, mit welcher der Process verlief, dort schneller, hier langsamer. Darum setzten sich die Incrustationsringe in grösseren Calcitkörnern an die organischen Reste an, während bei langsamer Ausscheidung des kohlensauren Kalkes eine complicirtere, gewissermaassen kunstvolle Aneinanderfügung der einzelnen Molekel von statten gehen konnte. Beide aber charakterisiren sich so als auf chemischem Wege gebildete Producte.

C. Die den Unteren Muschelkalk bildenden Gesteine.

I. Die Wellenkalke.

Makroskopisch sind die Wellenkalke dichte Kalksteine, die ein besonderes Merkmal nur in den sogenannten Wellenfurchen besitzen und bei Beschreibungen als Flaserkalke, wulstige, knauerige etc. Kalke aufgeführt werden. Organische Reste, abgesehen von dem massenhaft auftretenden *Rhizocorallium*, dessen Deutung als Fossil keineswegs über jedem Zweifel steht, sind fast ganz abwesend. Dagegen sind ihnen Linsen, strotzend von Fossilien, eingelagert.

Die Form ihrer Calcite ist bald mehr länglich, bald polygonal, bald rundlich begrenzt. Mikroskopisch sind die Wellenkalke gleich ob fein gewellt, flaserig, klein- oder dickwulstig, meist ganz isomere Gesteine, die eine grosse Aehnlichkeit mit dem Solenhofener Kalkschiefer haben und nur selten eine besondere Structur besitzen. Die Calcitkörner, im obersten Wellenkalk das normale Maass überschreitend, haben einander die Form gegeben. Aus dem mikroskopischen Bilde ersieht man, dass ihre Gestalt nicht das Resultat einer einfachen Uebereinanderlagerung ist, sondern vielmehr secundär entstanden sein muss; die Abhän-

[1]) J. G. BORNEMANN, l. c., p. 277: „als gerollte, durch Friction im bewegten Wasser abgeschliffene Fragmente".

gigkeit in der Gestaltung der Körner von einander macht es wahrscheinlich. Die Ursache ist wohl in einer bei der geringen Korngrösse vermehrten Lösungsfähigkeit durch die Sickerwässer zu suchen; an Gebirgsdruck braucht man in diesem Falle wohl noch nicht zu glauben. Vermehrte Lösungsfähigkeit wird angedeutet durch häufig auftretende mikroskopische Calcittrümerchen. Einem Cohäsionsminimum entsprechende Spaltrisse und Zwillingsbildungen fehlen dem Calcit gänzlich; seine geringen Dimensionen machen ihre Abwesenheit erklärlich.

In den Wellenkalken herrscht richtungslose und isomere Structur vor, die bei gekreuzten Nicols wie ein Mosaikpflaster von verschieden hell und dunkel gefärbten Körnchen aussieht. Nur ein davon abweichendes Verhältniss kehrt sich manchmal hervor, es ist dies eine anisomere Structur. Mit dieser schwinden aber manche Merkmale der Wellenkalke. Nie findet sich dieselbe bei sanft gewellten oder dickwulstigen Kalken dieser Kategorie. Sie nehmen dann ein festeres Gefüge an, sie verlieren ihre Bröcklichkeit, welche ein z. Th. charakteristisches Kennzeichen derselben ist. Solche Schichten sind es auch gewöhnlich, welche ganz sporadisch Foraminiferen umschliessen. Die Calcite treten nie zu besonderen Aggregationen zusammen; vor Allem ist oolithische oder auch nur Oolith-ähnliche Anordnung nicht nachweisbar.

Die Flaserung beruht im mikroskopischen Bilde auf schmitzenartig eingelagerter, local dunkel färbender Thonmasse oder gewellten Häutchen derselben. Die flaserigen Kalke, deren Aehnlichkeit mit den devonischen Kalkknotenschiefern evident scheint, lassen ein dem makroskopischen entsprechendes mikroskopisches Bild vermissen. Der Vergleich passt überhaupt nicht recht, da gerade die concretionären Knoten dieser Schiefer organische Reste bergen. Es muss verwundern, dass dieser Typus von Kalksteinen so baar aller organischen Reste ist, da sie ein vorzügliches Material zur Conservirung derselben scheinen. Ihr im Allgemeinen gleichmässiges Korn sollte sie dazu besonders befähigen.

Der Thongehalt ist z. Th. ein beträchtlicher, aber grossen Schwankungen ausgesetzt, sodass selbst in der nämlichen Schicht Verschiedenheiten zu Tage treten. Manche der Kalksteine sind reich an Pyrit; oft hat derselbe einzelne Foraminiferen verkiest, aber nicht so häufig wie in den conglomeratischen Schichten.

Das Structurverhältniss kommt als ein primäres nicht mehr zur Geltung. Deutlich sind die Vorgänge, durch welche dasselbe eine Aenderung erlitten hat, nicht vorgezeichnet. Warum es gerade Gebirgsdruck gewesen sein soll, dafür bieten sich sichere Anhaltspunkte überhaupt nicht; bei seiner Annahme müsste die Frage aufgeworfen werden, warum denn die zwischenliegenden

und fossilführenden Linsen verhältnissmässig unberührt von den dynamometamorphen Einflüssen geblieben seien. Einige hellere, des thonigen Zwischenmittels entbehrende Partieen, die eine Deutung als organische Reste wegen ihrer im Allgemeinen Muscheldurchschnitte nachahmenden Gestalt zulassen, finden sich. Die sie enthaltenden Kalksteine würden demnach solche sein, welche das Stadium, in welches die übrigen schon eingetreten sind, noch nicht erreicht haben.

Die Verbreitung der Mineralien der Zirkongruppe kann als leitendes Moment für eine Beurtheilung der Entstehung der Wellenkalke nicht angesehen werden, denn dieselbe gestaltet sich für die verschiedenen Horizonte verschieden; z. Th. reichlich vertreten, z. Th. ganz abwesend, meist aber spärlich vorkommend, lässt sich doch allgemein so viel erkennen, dass die höheren Niveaux der oberen Abtheilung des Unteren Muschelkalks viel weniger von ihnen führen.

2. Die Lumachellen.

Die Lumachellen bestehen aus einer Grundmasse und aus von dieser zusammengehaltenen organischen Resten. Die Grundmasse besitzt bald eine isomere, bald eine anisomere Structur, hat aber oft, bei der molecularen Umlagerung des Calcites der Fossilien in Mitleidenschaft gezogen, ihre ursprüngliche Structur eingebüsst. Meist wohl ist eine primäre Structur nicht mehr vorhanden. Lösungsprocesse reichen auch hier vollkommen zur Erklärung dieser Vorgänge hin.

Die vielfach das Bindemittel ganz zurückdrängenden Harttheile von Organismen bieten manche interessante Beobachtung dar. Ihre Gestalt ist häufig eine fragmentare und die Bezeichnung des Gesteins als Muschelbreccie dann nicht unberechtigt. Sie sind als eingeschwemmt zu betrachten, nicht in dem Sinne als ob sie aus schon verfestigtem Gestein ausgewaschen und hier abgelagert seien, sondern dass man sie vielmehr derart hierher gebracht sich denkt, dass sie durch im Meerwasser lebhaft sich äussernde Bewegung von den ursprünglichen Ablagerungsorten weg in die sich niedersetzenden Schichten eingeschleppt wurden, eine Erscheinung, die z. Th. auch bei den conglomeratischen Kalksteinen wiederkehrt und die darauf hinweist, dass nicht immer die Natur der vorhandenen Organismen den rechten Schluss zu liefern braucht auf die Art der Gesteinsentstehung. Am reichsten vertreten sind Brachiopoden-, Lamellibranchiaten-, Gastropoden- und Crinoiden-Reste. Neben diesen spielen als Mikroorganismen Foraminiferen noch eine Rolle.

Die Brachiopoden-Schalen besitzen, namentlich wenn sie in

fragmentarem Zustande eingeschwemmt sind, oft noch ihre ursprüngliche Structur: dünne lange Prismen in schräger Stellung zur Schalenoberfläche, ein dünnfaseriges Aggregat darstellend und mit einem eigenthümlichen Glanze angethan, setzen die Schalen zusammen. Dabei zeichnet sie lebhaftes Irisiren aus. Bezüglich ihrer Schalenstructur erweisen sie sich am erhaltungsfähigsten. Nicht immer aber trifft man sie unverändert an. Recht oft, mehr bei vollständigen Schalen, ist die Prismenstructur in einer Aggregation zu grobkörnigem Calcit aufgegangen. Meist findet sich dieselbe Erscheinung bei den Hartttheilen der Lamellibranchiaten wieder. Die diesen vorerst eigenthümliche Structur ist nur in seltenen, wenig deutlichen Fällen vor Zerstörung bewahrt geblieben. Sie hat einem Aggregat von grobkörnigem Calcit, das manchmal zu einheitlichen Individuen ergänzt scheint, Platz gemacht. In noch höherem Maasse ist die Umstehung der Schalensubstanz zu späthigem Calcit unter Aufgabe der Structureigenthümlichkeiten und ohne Ausnahme vor sich gegangen bei den Gastropoden. Die Natur ihrer Schalensubstanz scheint molekularen Umlagerungsvorgängen sehr viel Vorschub geleistet zu haben; ursprünglich besteht sie, wie auch bei vielen Lamellibranchiaten, aus Aragonit, dessen Neigung zu Calcit umzustehen unter dem Einfluss der bei der Verwesung organischer Substanz sich bildenden Kohlensäure, deren Wirkung durch Lösung in den im Gestein circulirenden Wässern eine erhöhte wurde, eine weit grössere ist, als sie dem Calcit selbst innewohnt. In dieser grösseren Geneigtheit der aragonitschaligen Gastropoden nach dieser Seite hin hat man wohl auch die Ursache zu vermuthen, dass gerade bei ihnen es des öfteren vorkommt, dass die Gesammtmasse der Schale ein optisch einheitlich orientirtes Individuum bildet.

Die Crinoiden-Reste sind meist leicht zu erkennen, da sie ihrer eigenartigen Gitterstructur, die bald mehr, bald weniger erhalten ist, nur selten ganz verlustig gegangen sind. Bei keinem anderen organischen Rest kommt das Bestreben. zu einheitlich reagirenden Calciten sich umzugestalten, so rein und entschieden zum Durchbruch als gerade bei diesen. Bei auffallendem Lichte milch-weiss, wenn die frühere Structur vorhanden ist, nähern sie sich erst bei vermehrter Einwirkung umgestaltender Einflüsse in ihrem Habitus dem späthigen Calcit. Haben sie sich ihrer organischen Structur vollkommen entäussert, so tritt an ihnen Zwillingsbildung, die vorher nicht zu erkennen ist, und Spaltbarkeit in reichem Maasse auf, und nur durch die Umrisse lassen sie ihre Abstammung feststellen. Alle Stadien der Umwandlung finden sich neben einander, ohne dass Thatsachen aufzufinden wären, die erklären könnten, worin der Grund für die fortgeschrittene

Umwandlung einiger Reste neben anderen, die organische Structur noch zeigen, liege.

Die Foraminiferen sehen bei abgeblendetem Unterlichte recht weiss aus und lassen eine Specialbestimmung — es gilt das auch für die in anderen Schichten vorkommenden Arten — nicht zu, da sie wie die anderen Reste metamorphischen Einflüssen nicht minder zugänglich gewesen sind. Ursprüngliche Schalenstructur ist nicht zu constatiren. Ihre Kammern sind erfüllt mit Körnern späthigen Calcites, und oft ist auch die Schale selbst in dieses Aggregat einbegriffen, sodass nur noch rundliche Aggregate (pseudoolithisch) wasserhellen Kalkspaths als Zeugen ihres vergänglichen Daseins übrig geblieben sind. Dass viele dieser Aggregationen wirklich auf solche Umwandlungsprocesse von Foraminiferen zurückzuführen sind, dafür liefern die in ihnen vorkommenden, Foraminiferen-Formen nachahmenden Eisenkies-Zusammenballungen Beweise. Solche Eisenkiespseudomorphosen sind überhaupt eine allgemeine Begleiterscheinung aller organischen Reste, ganz gleich, welcher Art sie sind. Sie sind bei den im Gestein stattgehabten Verwesungsvorgängen producirt worden. Nur ist die Menge des vorhandenen Eisens nicht zureichend gewesen, um die Muschelschalen vollständig zu verkiesen; bei diesen sitzen Eisenkieskörnchen nur auf der Oberfläche, während die Kleinheit der Foraminiferen zur Verkiesung nur wenig Material nöthig hatte.

. Niemals kamen mit organischer Structur versehene Elemente zur Beobachtung, welche Aehnlichkeit mit dem parenchymatischen Bau von Kalkalgen besessen hätten und die Annahme, dieselben seien an der Gesteinsbildung betheiligt, rechtfertigen würden.

Neben der Schwerkraft, welche die organischen Reste zum Absatz in einem feinen Kalkschlamm zwang, hat auch Molekularattraction ihre Wirkung ausgeübt. Eine Erscheinung, welche allgemein als Folgeeffect derartiger Kräfte gedeutet werden muss, wird dargestellt durch die an vielen organischen Resten auftretenden Incrustationsringe. Als chemische Ausscheidungsproducte, denen wir bei den conglomeratischen Kalksteinen wieder begegnen, und welche an Molekularkräfte geknüpft sind, die von den niedersinkenden organischen Resten auf den im Wasser gelösten oder lösbaren kohlensauren Kalk gerichtet waren, geben sie sich einmal durch ihr Auftreten zu erkennen und dann durch die Reinheit ihrer Calcitsubstanz. Oft besteht die nächste Umgebung der organischen Reste aus späthigem Calcit. Auch seine Natur als chemischer Absatz ist wohl unzweifelhaft. Nicht aber ist es unzweifelhaft, ob derselbe primär stattgefunden hat oder ob er erst als Folge der Umwandlungsprocesse, welche sich an den Harttheilen der Organismen selbst bethätigt haben, aufzufassen

ist. Z. Th. ist er wohl sicher secundärer Natur, wenn man erwägt, dass Ablagerungen mit organischen Resten nur dann compact erscheinen können, wenn eine bedeutende Zufuhr an Substanz [1]) erfolgt ist. Neben dem secundär durch Infiltration zugeführten Kalkspath, gehört wohl einem Theil des in Rede stehenden Calcites eine primäre Entstehung als chemischem Präcipitat zu, indem die bei der Vermoderung der Organismen eintretenden Reactionen eine Fällung von kohlensaurem Kalk werden bewirkt haben.

Die Ausfüllungsmasse der Wohnräume der Organismen weisen vielfach eine gleiche isomere Structur auf wie das verbindende Zwischenmittel. Aus ihrer Gleichheit darf wohl auf eine gleiche Entstehung geschlossen werden unter der Annahme natürlich, dass die Thiere von den ihnen angepassten Räumen einen Gebrauch nicht mehr machten, sondern aus ihnen entfernt waren. Wurden sie dagegen mit in dem Kalkschlamm begraben, so musste nach der Ablagerung eine verstärkte Verwesung stattfinden; nach deren Beendigung mussten entweder Hohlräume oder aber, da infiltrirende Lösungen Molekel um Molekel die organische Substanz durch kohlensauren Kalk ersetzen konnten, späthiger Calcit auftreten.

Was die Verbreitung mechanisch verschleppter Mineralien innerhalb dieser Gruppe von Kalksteinen anlangt, so ist dieselbe eine sehr minimale, ein Zeichen, dass klastische Bestandtheile am Aufbau dieser Schichten in geringem Maasse betheiligt sind. Dagegen bergen sie grosse Mengen von Coelestin. Die Art seines Vorkommens wurde schon berührt.

3. Die conglomeratischen Kalksteine.

Bisher haben innerhalb des Unteren Muschelkalks meist nur die Schaumkalkbänke eine Beachtung gefunden, sodass die Literatur über dieselben sehr angewachsen ist. Ihre Niveaubeständigkeit in gewissen Gebieten scheint das zu rechtfertigen. Für die Anschauungen über die Genesis des Unteren Muschelkalks sind aber auch andere Schichten hoch bedeutsam: Wir meinen die conglomeratischen Schichten.

Gerölle führende Schichten scheinen immer auf die Spur zu leiten, wo sowohl der Ort der Ablagerung eines Gesteins zu suchen ist, als auch welche Art der Entstehung demselben zukommt. „Man hat die Gesteine aufzufassen als die Verkörperung geologischer Bildungsgesetze.“ „Die Beschreibung muss einen Einblick in die Entstehungsgeschichte der beschriebenen Natur-

[1]) J. Roth. Allgemeine u. chemische Geologie, 1879, Bd. I, p. 569.

körper gestatten"[1]. Im Allgemeinen sind Gerölle Zeugen für einen Absatz, der in seichtem oder mässig tiefem Wasser und in der Nähe der Küste vor sich ging. Nach Beobachtungen des Challenger[2]) bewahren Ablagerungen bis zu 150 Seemeilen Entfernung vom Strande noch ihren litoralen Charakter. Allerdings hat neuerlich bei Untersuchungen des Meeresbodens, wie er sich im Mittelmeer und im Atlantischen Ocean dem Beobachter darbietet und wie TH. FUCHS[3]) nach MILNE EDWARDS angiebt, festgestellt werden können, dass Geröllablagerungen auch in tief liegenden Theilen der Meere und ausserhalb des Küstenbereichs vorkommen. So bedeutungsvoll diese Thatsache sein mag und so viel Nachdruck TH. FUCHS auf dieselbe zu legen geneigt ist, man wird sie nur als eine Ausnahme gelten lassen dürfen.

In unserem Profil treten verschiedene Bänke auf, deren Habitus auf Conglomeratbildung hinweist. Es wurde die Ueberzeugung gewonnen, dass auch ausserhalb der näheren Umgebung von Jena innerhalb des Unteren Muschelkalks conglomeratische Schichten sich finden. So werden hierauf bezügliche Angaben in den Erläuterungen zu den Sectionen Freiburg, Cahla, Worbis, Bibra etc. gemacht, wenn es gestattet ist, die als breccienartig beschriebenen Bänke hier beizugesellen. Auch in Norddeutschland[4]) birgt der Untere Muschelkalk derartige Schichten. Es fehlen meist Angaben, in welcher Höhe über der Basis des Muschelkalks diese Gebilde Platz greifen. Bei den speciellen Arbeiten von BORNEMANN[5]) und WAGNER (l. c.) ist ihre Lage genau festgestellt. Die Angaben in den Erläuterungen zu den Sectionen lassen einen Schluss auf durchgehende Horizonte nicht zu.

Bei Jena sind die in Rede stehenden Bänke, wie auch WAGNER angiebt, in weiter Verbreitung aufgeschlossen und gestatten deshalb wenigstens theilweise eine Bestimmung gleicher Höhenlage über dem Röth und gleicher Stellung innerhalb der einzelnen niederen Formationsglieder des Unteren Muschelkalks. Sie scheinen daselbst namentlich der Zone anzugehören und in ihr regelmässig wiederzukehren, welche die Schichten zwischen dem unteren und oberen *Terebratula*-Kalk WAGNER's umfasst.

---

[1]) K. A. LOSSEN. Ueber die Anforderungen der Geologie an die petrogr. Systematik. Jahrb. d. kgl. pr. geol. Landesanst. für 1883.

[2]) E. BEHM. Geographisches Jahrbuch, Gotha 1878, Bd. VII. In G. v. BOGUSLAWSKI, Bericht über die neuesten Tiefseeforschungen, p. 500.

[3]) TH. FUCHS. Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten? N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. 1883.

[4]) H. ECK. Rüdersdorf und Umgegend. Abh. zur geol. Specialkarte v. Preussen etc., Bd. I, Heft 1, 1872.

[5]) J. G. BORNEMANN, l. c., siehe das Schichtenprofil (t. XIV).

In einem grauen, local auch durch Eisenoxydhydrat gelb bis roth gefärbten Bindemittel liegen Rollstücke von blau-grauem, grauem, auch röthlichem Kalkstein. Bezüglich des Verhältnisses dieser Massen gegenüber dem calcitischen Bindemittel, welches bald hoch krystallin, bald in kleinen Körnern erscheint, steht fest, dass in den Bänken des unteren Wellenkalkes die Hauptmasse des Gesteins das Bindemittel, in welchem nur wenige Brocken dunkleren Kalksteins liegen, bildet, während in der oberen Abtheilung des Unteren Muschelkalks durchgehends die umgekehrte Beziehung herrscht.

Die Geröllnatur der Einschliesslinge giebt sich schon makroskopisch in dem Farbengegensatz, in dem scharfen Abgesetztsein gegen das Bindemittel zu erkennen, welche mehr noch dadurch sicher gestellt wird, dass diese fremdartigen Gebilde sich oft leicht aus dem Gesteinsverband herauslösen lassen, in welchem Falle dann auf ihrer bloss gelegten Oberfläche Erscheinungen zur Geltung kommen, welche eine Reibung gegen feste Körper voraussetzen. Die abweichende Beschaffenheit dieser Massen von dem sonst am Aufbau der Bänke betheiligten Material äussert sich nicht minder charakteristisch in ihrem Verhalten zu den natürlichen Lösungsmitteln. An angewitterten Stücken erheben sich die eingeschlossenen Rollstücke reliefartig aus dem Bindemittel und geben so kund, dass sie Verwitterungsvorgängen weit weniger leicht anheimfallen, als das letztere. Gegründet ist diese Resistenz gegen Einwirkungen der Atmosphärilien und Wässer auf ein festeres, ungelockertes Gefüge und auf einen wenigstens in manchen Fällen bedentenden Gehalt an Quarzkörnern. Das Vorhandensein von Quarz bedingt bei angewitterten Theilen der Rollstücke eine rauhe Oberfläche, indem der Quarz im Gerölle sich gegen Lösungsmittel ebenso verhält, wie die Gerölle gegen das Bindemittel. Es wird so der Anschein erregt, als habe man es mit Sandsteingeröllen zu thun.

Eine Reihe anderer Erscheinungen, von welchen die eine oder die andere für sich allein genommen eine von der unseren verschiedene Auffassung zulassen mag, deren Betrachtung in ihrer Zusammengehörigkeit darum gefordert werden muss, deuten auf Conglomeratnatur dieser Schichten. Gehen wir von der Gestalt der uns interessirenden Gebilde aus. Sie sind alle flach scheibenförmige Körper, wie sie gegenwärtig noch in fliessenden Gewässern entstehen, wenn das Gestein ein Thonschiefer oder ein Carbonatgestein ist. So wechselnd ihre Dimensionen sind — die grössten haben eine Länge von 6 cm —, immer lässt sich feststellen, dass die Richtung ihrer grössten Erstreckung mit der Schichtungsebene zusammenfällt; sie sind also concordant dem calcitischen

Zwischenmittel eingelagert. Abweichungen von dieser Regel sind so selten, dass man mit gutem Recht von ihnen abstrahiren darf. Es sei aber erwähnt, dass hin und wieder diese Gebilde mit ihrer Hauptausdehnung geneigt oder normal zur Schichtungsebene stehen.

Man ist genöthigt, diese Erscheinungsweise als eine primäre, mit der Entstehung des Gesteins eng verbundene anzusehen. Die Annahme concretionärer Bildung wäre bei jener zwischen der Schichtungsebene einerseits und der Gestalt und Lage der vorliegenden Massen andererseits herrschenden Beziehung nicht zu erklären. Concretionen pflegen sich im Anschluss an Attractionscentren zu bilden und erscheinen in Folge dieser Abhängigkeit in den verschiedensten Gestalten, als kugelige Gebilde, als lenticuläre Massen, z. Th. in den abenteuerlichsten Formen, wie das die sogenannten Lösskindel zeigen.

Eine weitere correspondirende Erscheinung erweist sich hier von wesentlichem Nutzen, das Fehlen organischer Reste in den meisten dieser Dinge. Wollte man unsere Gebilde als Concretionen hinstellen, so wäre nicht einzusehen, warum sie niemals grössere Fossilien, die doch sonst am Aufbau dieser Schichten hervorragend betheiligt sind, umhüllt haben; umsoweniger würde es uns begreiflich erscheinen, da als ausgemacht gilt, dass gerade Reste von Organismen so oft concretionäre Bildungen veranlasst haben, wie z. B. bei den Sphaerosiderit-Knollen des Carbon der Fall ist. Die makroskopischen Verhältnisse thun also schon klar dar, dass in diesen Gebilden primäre Dinge entgegentreten, die um so weniger als Rollstücke aufgefasst werden dürfen, da auch Bruchstücke von Crinoiden und Muschelfragmente, die einer Aufbereitung ihre charakteristische Gestalt haben opfern müssen, mit ihnen vergesellschaftet sind.

Weitere Anhaltspunkte für die Geröllnatur genannter Massen lehrt noch das Mikroskop kennen. Wie bei anderen Gesteinen, namentlich Eruptivgesteinen, gewisse pathologische Erscheinungen geeignet sind, ein Licht auf deren Bildungsverhältnisse zu werfen, so auch hier. Gemeiniglich sind die Gerölle mit Eisenkies stark durchsetzt, der z. Th. ihre dunklere Färbung bedingt. Die Oberflächen und mitunter, wenn die Gerölle sehr klein sind, die ganze Masse derselben, weisen Veränderungen auf, welche, berücksichtigt man den unveränderten Pyrit im Zwischenmittel und zugleich die schon betonte Widerstandsfähigkeit der Gerölle gegen Atmosphärilien, eine längere Einwirkung von Wasser, bevor die Gerölle in ihrer jetzigen Lage fixirt wurden, nahelegen. Es ist dies die Umwandlung des Eisenkieses in Eisenoxydhydrat. Die nebenbei noch stark gleichsam angenagte Oberfläche der Gerölle zeigt diese Zersetzung immer, während direct daneben der Eisen-

kies im Cäment nicht angegriffen erscheint. Es besteht somit nicht nur makroskopisch, sondern auch mikroskopisch ein scharfes Absetzen der Gerölle gegen die übrige Gesteinsmasse. Eine Veränderung in situ scheint ausgeschlossen; es würde die Frische des Pyrits im Kitt Befremden erregen, da dieser (der Kitt) ein viel weniger festes Gefüge besitzt als die Gerölle. Diese Zersetzungserscheinungen auf der Oberfläche beweisen, dass jene Gebilde wirklich von praeexistirenden Gesteinen sich ableiten.

Ein weiteres Phänomen sind die Incrustationsringe um die Gerölle. Nicht immer treten dieselben deutlich in die Erscheinung. Sie finden sich im Schliffe ausgedrückt durch Ringe von scheinbar krystallisirtem Calcit, welche die dunklen Partieen umgeben und immer eine bedeutende Klarheit besitzen, eine Folge des Fehlens der thonigen Zersetzungsproducte. In diesem um die Rollstücke zonenweise abgeschiedenen Calcit haben wir wohl eine chemische Ausscheidung zu erblicken. „Dasselbe Medium, welches den Aufbereitungsprocess vermittelt, dient zugleich als chemisches Lösungs- und Fällungsmittel."

Ferneren Anhalt zur Bestimmung als Gerölle gewähren zerbrochene Rollstücke, deren Verwundungen durch das Bindemittel wieder ausgeheilt sind. In diesem Fall muss man in der Deutung vorsichtig sein; wenigstens darf man nicht ohne Weiteres die Fälle anziehen, wo die Ausheilung durch grobkrystallinen Calcit, dessen primäre oder secundäre Entstehung zweifelhaft erscheint, oder direct als secundäre ersichtlich ist, erfolgte. Wenn die Erfüllung der Risse durch das Bindemittel, welches die Gerölle unter einander verkittet, stattgefunden hat, so ist erwiesen, dass das Zerbrechen der Rollstücke vor oder während des Absatzes des Gesteins vor sich gegangen sein muss. Im anderen Fall können zerbrochene und wieder verkittete Gerölle auf stattgehabte Druckwirkungen hindeuten. Neben solchen Rollstücken, welche zerbrochen und deren Theile gegen einander verschoben sind — letztere liegen noch so nahe beisammen, dass ihre Zusammengehörigkeit aus den Contouren der Bruchstücke unschwer erkannt werden kann — finden sich auch solche, welche nur Berstungsrisse aufweisen, die nicht das ganze Geröll durchsetzen, sondern radial geordnet vom Centrum aus ihren Anfang nehmen und zugleich nach dem Rande zu etwas weiter werden. In seltenen dieser zahlreichen Fälle lässt sich verfolgen, dass feineres Material in die Risse eingedrungen ist. Meist freilich fallen sie dem Auge auf als Trümer von wasserklarem und grobkrystallinem Kalkspath; die zeitliche Entstehung der Spältchen kann dann direct nicht bestimmt werden. Man wird aber auch dann in vielen Fällen das Richtige getroffen haben, wenn man sie als

vor der Festwerdung des Gesteins angefüllt annimmt, da mit der Capillarwirkung dieser feinen Risse zugleich die Krystallisationskraft sich auf das in denselben circulirende Wasser, welches kohlensauren Kalk gelöst enthielt, äusserte, und beide zusammen die Ursache waren, dass der Calcit grobkrystallin ausschied. Bei dieser Annahme würden wir in der Ausfüllungsmasse jener Trümerchen primäre und chemisch zum Niederschlag gekommene Bildungen zu sehen haben.

Zum Theil und sicher mögen diese Risse auch nach der Verfestigung des Gesteins entstanden und durch Calcit ausgekleidet worden sein. Von aussen wirkenden mechanischen Einflüssen verdanken sie ihr Dasein kaum. Warum sollten nur die conglomeratischen Schichten Zeugnisse von stattgehabten Druckwirkungen, die auf Gebirgsdruck schliessen lassen, hinterlassen haben? Wenn einmal der Untere Muschelkalk dem letzteren ausgesetzt war, so müsste derselbe in gleicher Weise alle Gesteine dieser Schichtenfolge erfassen. Hierfür fehlen Anzeichen. Ebensowenig treten in der Nähe des der Untersuchung unterzogenen Profils tektonische Abnormitäten auf, wenn man von der allgemein der Mitte des Thüringer Beckens zustrebenden geringen Neigung der Schichten Abstand nimmt. Die Ursache für die Berstungsrisse, soweit sie nicht schon vor dem Festwerden des Gesteins da waren, haben wir innerhalb der Schichten selbst zu suchen. Sie erklären sich am besten und ungezwungensten wohl aus Krystallisationskräften, indem auf einzelne Gerölle vom Calcit, bei dem Bestreben sich zu grösseren Individuen zusammenzufügen und bei seiner beständigen Zufuhr von aussen, ein Druck geübt wurde. Local kann derselbe verschwinden, wenn die Vorbedingungen zu demselben fehlen. Es kann also nicht verwundern, dass die liegenden wie die hangenden Schichten von solchen Veränderungen unberührt geblieben sind. Solchen Druckwirkungen werden wohl auch die gebogenen Zwillingslamellen des Calcites ihr Dasein verdanken.

Ueber die Abstammung der Rollstücke lässt sich Bestimmtes nicht sagen; sie sind selbst wieder Kalksteine, meist ohne organische Reste wie die Bänke des unteren Wellenkalkes, oder wo sie in seltenen Fällen solche führen, lassen dieselben eine Bestimmung, welche auf eine ältere Formation verwiese, nicht zu. Namentlich muss die Abstammung von den Zechstein aufbauendem Material abgelehnt werden. An einer grossen Reihe von Gesteinen aus der Gegend von Gera angestellte Vergleiche zeigen u. d. M. ein wesentlich anderes Bild als die zur Untersuchung gekommenen Rollstücke. Ausserdem schliessen sich in den umgebenden Gebieten die palaeozoischen als Kalksteine ausgebildeten Schichten-

systeme eng an die krystallinen Schiefer an, sodass es bei der Annahme, die Kalksteinrollstücke stammten von ihnen ab, unerklärt bliebe, warum die benachbarten, viel mehr verwitterungsbeständigen krystallinen Schiefergesteine nicht ebenso oder noch häufiger als Rollstücke zugegen sind. Nur ein einziges aus der Gruppe dieser Gesteine herrührendes Geschiebe wurde gefunden, ein chloritischer Phyllit, eingelagert in eine Schaumkalkbank (die obere Wagner's) am Jägerberg. E. E. Schmid[1]) führt aus dem Unteren Muschelkalk von Wogau „einen gemeinen, abgerundeten, sehr glatten und glänzenden Kiesel", einen „scharfkantigen Eisenkiesel" und einen „halbkugelförmigen Bandachat" an; aus dem Oberen Muschelkalk stammen ein röthlicher Quarz und ein Granit. Die aus den conglomeratischen Schichten durch Isolation gewonnenen selteneren Mineralien sind, wie Versuche bestätigen, an die Gerölle gebunden, was auch den allgemeinen Bildungsgesetzen solcher Schichten Rechnung trägt, da es unwahrscheinlich ist, dass so kleine Körper zugleich mit den riesenhaften Rollstücken sich sollten abgesetzt haben, bei der Abhängigkeit der Grösse der Geschiebe von der Stosskraft des Wassers.

Ob bei der Ablagerung dieser Schichten Verhältnisse, wie sie Liebe[2]) aus dem Mitteldevon Ostthüringens beschrieben hat, gewaltet haben, nämlich mechanische Aufbereitungen eben gebildeter Schichten, lässt sich nicht sicher beweisen. Der Umstand, dass sowohl die Hauptmasse der den Unteren Muschelkalk aufbauenden Kalksteine als auch die Rollstücke zum weitaus grössten Theil, in manchen Bänken durchaus von organischen Resten entblösst sind und die Geschiebe im makroskopischen Aussehen, wie im mikroskopischen Bild grosse Aehnlichkeit oder selbst Gleichheit mit gewissen älteren Kalksteinen des Unteren Muschelkalk besitzen, kann zwar einen Schimmer von Wahrscheinlichkeit für eine solche Aufbereitung bedeuten; eine unwiderlegbare Beweiskraft wohnt ihm nicht inne. Ein Aufbereitungsprocess solcher Art würde aber auch eine annehmbare Erklärung für das unvermittelte Vorkommen von Conglomeraten bieten, die zwischen Schichten liegen, welche Organismen enthalten, die der Küstenzone fremd sind. Es gilt dies von den Bänken zwischen der

[1]) E. E. Schmid und M. J. Schleiden. Die geognost. Verhältnisse des Saalthals bei Jena, Leipzig 1846, p. 15.

[2]) K. Th. Liebe. Die Seebedeckungen Ostthüringens. Heinrichstags-Programm des fürstl. Gymnasiums zu Gera für 1881, p. 9. — Derselbe. Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens. Abh. zur geol. Spec.-Karte von Preussen und den Thüring. Staaten, Bd. V, Heft 4, 1884.

oberen und unteren Terebratel-Bank[1]). Wie schon oben gesagt, kann das nur vermuthungsweise angenommen werden; sichere Anhaltspunkte fehlen. Nach REYER[2]) „ist besonders auffallend die Erscheinung, dass mitunter mehrere 1000 m mächtige Ablagerungen in allen Horizonten Einschaltungen von Seichtwasserbildungen (denen man die Conglomerate gewöhnlich beizählt) enthalten. Ich denke, dass sich eben auch hier ruckweise Senkungen (Vorrücken und Zusammensitzen) der bezüglichen Delta-Alluvionen abgespielt haben". Von derartigen Phänomenen kann in unserem Schichtensystem nicht die Rede sein.

Neben den Rollstücken sind in den conglomeratischen Bänken organische Reste häufig. Sie sind vorwiegend in Bruchstücken vorhanden. Namentlich Encriniten-Stielglieder walten unter ihnen vor, auch Foraminiferen (*Cornuspira*-ähnliche Formen, *Trochamina, Nodosaria)* sind keine Seltenheit und local sogar sehr angehäuft. Das fragmentare Auftreten der Fossilien beweist, dass die Organismen nach ihrem Ableben noch einer Aufbereitung zum Opfer fielen, und letztere würde wiederum die vorhin ausgesprochene, aber nur mit grosser Reserve aufgenommene Meinung, welche Bezug nahm auf die Genesis der Gerölle, bekräftigen. An den breccienhaften Muschelfragmenten und den Encriniten-Stielgliedern haftet eine Erscheinung, welche zuerst in Quarziten[3]), später auch in anderen Gesteinen[4]) beobachtet und unter dem Namen „ergänzendes Cäment" bekannt ist. Organische Reste, deren Umlagerung zu optisch einheitlich orientirtem Calcit vollzogen war, haben auf die im Gestein verkehrenden, kohlensauren Kalk haltenden Solutionen attractorisch gewirkt, derart, dass diese unter dem richtenden Einfluss der Krystallisationskraft, welche dem organischen Reste innewohnte, gezwungen waren, ihren kohlensauren Kalk auf letzteren abzulagern.

Das die Rollstücke wie die organischen Reste zusammenschweissende calcitische Bindemittel scheidet sich in zwei Theile oder Generationen. Der eine, welcher meist auch die von den Muschelschalen umhüllten Räume erfüllt, bildet Accumulationen feinkörnigen Calcites zwischen den weiter auseinander gerückten Rollstücken. In ihm haben wir einen mit den Rollstücken zusammen niedergeschlagenen, secundär aber umgeänderten (darauf

---

[1]) R. WAGNER, l. c., p. 15.

[2]) ED. REYER. Theoretische Geologie, 1888, p. 413.

[3]) A. E. TÖRNEBOHM. Ein Beitrag zur Frage der Quarzitbildung. N. Jahrb., 1877, p. 210, Ref.

[4]) G. KLEMM. Mikrosk. Untersuchungen über psammitische Gesteine. Diese Zeitschr., 1882, p. 714.

weisen die Contactformen der einzelnen Körner) Calcitschlamm anzuerkennen.

Der andere Theil des kittenden Mittels, der bezüglich seines Alters als eine zweite Generation fungirt, bildet grosskrystalline Individuen und bedeutet eine Ausfüllmasse zwischen den ursprünglich nur lose verbundenen Componenten dieser Schichten. Die Annahme, dass diese krystalline Bindesubstanz nach Ablagerung des Gesteins eingewandert sei, findet ihre Bestätigung nicht sowohl in der hochkrystallinen Ausbildungsweise des Calcites, als vielmehr darin, dass er, wie schon erwähnt, als „ergänzendes Cäment“ auftritt. Die vermehrte Tendenz zur Bildung grösserer Individuen in diesen Schichten darf nicht Wunder nehmen. Sie fusst auf derselben Erscheinung, welche sich in den Kalkspathtrümerchen offenbart, indem auf die circulirenden Wässer dort wie hier Flächenwirkungen von Seiten der Wandungen stattfanden, und mehr noch auf den Umbildungsprocessen unterworfenen fossilen Resten. Denn je zahlreicher dieselben sind, desto höher ist die Krystallinität, je mehr dieselben zurücktreten, um so mehr schwindet auch der krystalline Habitus des Bindemittels. Im weiteren Verlauf der Untersuchung kann man sich auch nicht gegen die Annahme verschliessen, dass Theile dieses bindenden Calcites als primärer chemischer Niederschlag zu Boden fielen. Erscheinungen, welche als Spuren für eine solche primäre Bildung sprechen, sind die nicht allein die Gerölle, sondern auch und besser die Muschelschalen umgebenden Incrustationsrinden. Sie bilden durch den thonigen Gemengtheil nicht getrübte Zonen um jene und bestehen aus Calciten, deren Stellung zur Schalenoberfläche und deren Nagelspitzen-ähnliche, an Krystalle erinnernde Gestalt eine Abhängigkeit von dem umschlossenen Gebilde nicht verleugnen.

In den conglomeratischen Kalksteinen sehen wir also Schichten vor uns, deren Aufbau drei oder eigentlich vier bei der Sedimentirung von Gesteinen in Betracht kommende Bildungsgesetze vor Augen führt. Der Hauptantheil kommt klastischen Elementen, zu denen die Gerölle und wahrscheinlich der kleinkörnige Calcit gehören, zu; ihm schliessen sich die organischen Reste, die z. Th. auch unter die erste Kategorie zu rechnen sind, als zweiter Bestandtheil an, während die Incrustationskränze einen primär chemischen Absatz repräsentiren, dem ein Theil des krystallinen Cäments wohl noch beizufügen ist, obgleich die Hauptmasse desselben aus einer secundären Zuführung resultirt.

4. Die mergeligen Schichten.

Die zur Gruppe der „untersten ebenen Kalkschiefer" gehörigen mergeligen Schichten haben mit den Kalkschiefern selbst eine weitere Behandlung schon erfahren, da sie vornehmlich die Träger besonderer Structurformen sind. Es möge deswegen auf den über Structurformen handelnden Theil verwiesen sein.

D. Theoretische Betrachtungen.

Eine erhöhte Bedeutung für an Kalksteinen anzustellende genetische Betrachtungen gewinnen die p. 732—739 gekennzeichneten und bezüglich ihres Vorkommens untersuchten accessorischen Mineralien. Ihre klastische Natur gilt als erwiesen. Ihre über die Calcitkörner weit hinwegragende Grösse, mit der sie dann eine auffallende Rundung verbinden, kann direct beobachtet werden. Diese Thatsache und die fernere, dass Calcit auch in mechanisch vertragenen Körnern dem Meere zugeführt wird, wie an Flusstrüben angestellte Analysen[1]) lehren, obgleich Messungen an den im Flusswasser schwebenden Calcitkörnern wohl noch ausstehen, sprechen für eine klastische Entstehung wenigstens der unter dem Einfluss von organischen Resten nicht veränderten Kalksteine, wie es bei den Wellenkalken der Fall ist, wenn deren Calcitkörner ihre primäre Gestalt auch haben aufgeben müssen. Nach Daubrée[2]) kommt Quarzkörnern, wenn sie in sehr schwach bewegtem Wasser schwimmen und zugleich noch Abrundung erfahren sollen, eine Minimalgrösse von 0,1 mm zu. Körner, deren Durchmesser unter dieses Maass sinkt und welche denselben physikalischen Bedingungen ausgesetzt sind, werden eckige Formen behalten.

Für die conglomeratischen Schichten brauchen wir nach Formen der Gemengtheile, welche für eine klastische Natur sprechen, nicht zu suchen, da ihre Entstehung, wenn die Geröllnatur der ihnen eingelagerten fremden Massen erkannt ist, keinem Zweifel unterliegt. Sie sind eben echte Conglomerate. In ihnen fungiren z. Th. die organischen Reste wie Rollstücke, da sie erst in Folge einer am Meeresboden stattgefundenen Aufbereitung da zum Absatz gelangten, wo wir sie jetzt antreffen. Anders verhält es sich mit den ebenen Kalkschiefern, anders mit den Wellen-

---

[1]) G. Bischof. Lehrbuch der chemischen und physik. Geologie, 2. Aufl., Bd. I, p. 512. Nach Poggiale enthält Flusstrübe aus der Seine 60 pCt. (Mg, Ca) CO^3. — J. Roth. Allgem. und chem. Geologie, 1879, Bd. I, p. 618.

[2]) A. Daubrée. Synthetische Studien zur Experimentalgeologie. Deutsch von A. Gurlt, 1880, p 196.

kalken. Deren Structur ist vorwiegend eine isomere, nur untergeordnet wird sie und zwar besonders durch secundäre Umlagerung zu einer anisomeren. Bei den blau-grauen Mergeln wird das letzte Structurverhältniss zur Regel. Für alle genannten Complexe erhalten die accessorischen Mineralien dieselbe Bedeutung, wie sie den Rollstücken innerhalb der Conglomerate zukommt. Wie dargethan, sind sie klastische Elemente, mit denen auch klastische Calcitkörner werden zum Absatz gekommen sein. Die anisomeren Kalksteine nun, deren grössere, porphyrisch eingesprengte Calcite eine secundäre Entstehung nicht erkennen lassen und bezüglich ihrer Grösse in naher Uebereinstimmung mit Zirkon etc. stehen, bieten vielleicht eine Handhabe, zu einer Erklärung ihrer Bildung zu gelangen. Zwar sind diese Calcitkörner nicht gerundet, sondern geradlinig begrenzt, aber meist nicht so, dass aus ihrer Gestalt ein Schluss auf eine krystallisirte Form des Calcites gestattet wäre. Es kommt also eine Erscheinung hier zum Ausdruck, welche in Widerspruch mit den an den accessorischen Mineralien gemachten Beobachtungen steht, welche den klastischen Ursprung derselben nachwiesen. Dieser Widerspruch ist nur scheinbar vorhanden. Chemische Ausscheidungen sind die Calcite nicht, denn dann müssten sie, vorausgesetzt, dass ihre primäre Gestalt noch vorliegt, entweder krystallisirt oder in rundlichen Körnern zum Niederschlag gekommen sein. Beides trifft nicht zu. Will man sie als ein secundär aus einem Aggregat normal grosser Calcitkörner hervorgegangenes Product ansehen, so steht dieser Annahme nichts entgegen. Wenn man aber bedenkt, dass jene bei secundärer Umbildung auftretenden Begleiterscheinungen vollständig fehlen und selbst da, wo reichlich Eisenverbindungen vorhanden sind, so möchte man auch von ihr absehen und sie für primäre Gebilde halten. Da sie als primäre Bestandtheile chemisch sich nicht konnten niedergeschlagen haben, so bleibt für sie nur ein klastischer Ursprung übrig. Diese Erwägung würde auch in Einklang mit den gemachten Beobachtungen stehen. Ihre geradlinige Begrenzung erklärt sich gegenüber den gleich grossen, runden Rutilen etc. aus dem geringeren specifischen Gewicht des Calcits. Auch darin möchte man eine Andeutung primären, klastischen Ursprungs sehen, dass diese Calcite durchweg gleiche Grösse besitzen, während die nachweislich secundären Umbildungs-Calcite bezüglich dieser immerhin bedeutenderen Schwankungen unterworfen sind. Wenn es versucht wurde, in diesen porphyrischen Calciten einen primären Gemengtheil festzustellen, so darf man diesen Versuch nicht auf alle Calcite dieser Kategorie ausdehnen wollen. Nur für wenige dieser

porphyrischen Schichten gilt der Schluss, zu dem wir eben gelangt sind.

Die Schwierigkeiten, zu einer Anschauung über die Art der Entstehung des Calcites zu kommen, welcher in den isomeren Kalksteinen vorwiegt, scheinen unüberwindliche. Es würde sich zunächst darum handeln, ob die ihnen zu Grunde liegende Structur eine primäre ist. Die Entscheidung hierüber kann direct aus dem Aussehen der Gesteine nicht getroffen werden, nur soviel kann aus der Structur entnommen werden, dass sie das Resultat entweder gleicher Bildungs- oder gleicher Umbildungs - Phänomene ist[1]. Das gleichmässige Korn kann ebensowohl die Folge eines Absatzes im Wasser, als die Folge irgend einer Gesteinsmetamorphose sein. Für eine Metamorphose könnte die unbestimmte Gestalt der Körner in Anspruch genommen werden und der Umstand, dass das thonige Bindemittel in dünnen Häuten zwischen den Contactflächen der Calcite lagert, ferner die Thatsache, dass häufig die früher angeführte Erscheinung eintritt, dass die Einbuchtungen und Ausbuchtungen der Körner sich entsprechen. Die letzte flüssige Form der Calcite wurde aus Lösungsprocessen abgeleitet. Es sind freilich nur geringe Anhaltspunkte, an welche man sich klammern kann, um zu einem Schluss zu gelangen. Die letzten sprachen für eine Umbildung der isomeren Kalksteine unseres Schichtensystems. In ihnen fehlen Fossilreste. Nur hin und wieder geben sich in ihnen Foraminiferen zu erkennen, ohne von hervorragenden Umwandlungs - Phänomenen begleitet zu sein. Absolut frei von thierischen Resten sind diese Schichten, unter ihnen die Wellenkalke, also nicht. Anzunehmen, dass dieselben bei ihrer Bildung organische Reste in reichlicherem Maasse umschlossen hätten, entbehrt der Begründung. Allerdings lässt sich der Beweis, dass dieselben keine enthalten hätten, ebensowenig erfinden.

Die für die Wellenkalke charakteristischen, als Wellenfurchen gedeuteten, wellenförmig auf- und niedersteigenden Schichtflächen würden eine lebhafte, während der Bildung des Gesteins sich vollziehende Wasserbewegung fordern. Bei dieser Bewegung musste natürlich eine Sonderung der am Boden des Meeres liegenden Körner stattfinden und sie könnte ebenso für das gleichmässige Korn, wie für die richtungslose Structur der Wellenkalke, obwohl glimmerige Bestandtheile, die z. B. Parallelstructur hätten bedingen können, manchmal reichlich vorhanden sind, verantwortlich

[1] H. O. Lang. Ueber Sedimentärgesteine aus der Umgegend von Göttingen. Diese Zeitschrift, 1881, p. 270.

gemacht werden können. Man sieht also, wie die eine Erscheinung für primäre Structur, eine andere für secundäre spricht.

Wie wir bei der Bildung der Wellenkalke eine lebhafte Bewegung der Meereswässer als wirksam annahmen, ebenso verhält es sich bei anderen Schichten; es gilt dies nicht sowohl von den Conglomeraten, als vielmehr von einigen festen krystallinen, bestimmte Fossilien reichlich führenden Bänken. So bestehen die Trochitenbänke der unteren wie der oberen Abtheilung des Unteren Muschelkalks aus Bruchstücken von Encriniten; so deuten gewisse Erscheinungen darauf hin, dass von den Lamellibranchiaten und Brachiopoden nur die Schalen da zum Absatz gelangten, wo sie sich jetzt finden; auch zerbrochene Muschelschalen geben der Annahme Raum, dass eine Bewegung am Meeresgrund von statten ging. Manche Theile festerer Muschelbänke bestehen aus einem wahren Agglomerat von Schalenfragmenten.

Fassen wir Alles zusammen, so kann man sich dem Eindruck nicht verschliessen, dass es äusserst schwer fällt, für eine bestimmte Schicht die Entstehungsart festzusetzen. Es wirken immer mehrere Momente neben einander. Bald überwiegt das eine vor dem anderen, bald halten sie sich die Wage. So sind es die Producte dreier Bildungsweisen, welche zu den Gesteinen, die am Unteren Muschelkalk participiren, beigetragen haben:

1. Klastische Elemente, wie die Glimmer und die selteneneren Mineralien, dann ein Theil des Calcites und vornehmlich Rollstücke, denen viele Schalen und Schalenfragmente äquivalent sind;
2. chemisch niedergeschlagene Producte, wie es namentlich die auf der Oberfläche von Geröllen und organischen Resten sich findenden Incrustationsringe sind;
3. organische Reste, welche einen Transport von anderen Orten her nicht erfahren haben, sondern Ueberreste von in situ gestorbenen Thieren darstellen.

An die chemischen Ausscheidungen reiht sich auch der secundär eingeführte Calcit, der in den Conglomeraten und den Muschelbänken eine weitgehende Festigkeit erzeugt hat. —

Wenn wir auf die Verhältnisse des Meeres, in welchem unser Glied der Schichtenreihe des Muschelkalks sich absetzte, den Blick richten, so haben wir schon geglaubt annehmen zu müssen, dass zeitweise an dem Grunde dieses Meeresbeckens eine lebhaftere Bewegung statt hatte; für sie kann man die unvermittelt auftretenden conglomeratischen Kalksteine anführen. Zu derselben Annahme zwingen uns die für Wellenfurchen gehaltenen Erscheinungen, wenn mit dieser Deutung das Richtige getroffen

ist. Nach neueren Beobachtungen[1]) üben Wellenbewegungen eine Wirkung auf den Meeresboden bis zu 200 m Tiefe aus, wenn auch theoretisch nach K. v. Fritsch eine solche noch über 3000 m hinaus würde eintreten können. Auf solchen Beobachtungen basirend, würde man zu dem Schluss gelangen, dass das damals vorhandene Meer Tiefenverhältnisse aufwies, wie sie in der Gegenwart die Nordsee besitzt; in dieser vereint sich mässige Tiefe mit z. Th. tief reichenden Bewegungen. Der Charakter der Nordsee ist durch G. v. Boguslawski[2]) treffend dargelegt worden. Er nennt sie ein im Grossen und Ganzen seichtes Meer, dessen Boden einen Theil der grossen Bank bildet, welcher die britischen Inseln angehören und dessen Tiefen in dem südöstlichen Theile 60 m nicht übersteigen. Nach Norden zu fällt der Boden allmählich und ungefähr bis zu 200 m ab, ohne, abgesehen von der norwegischen Rinne, dieses Maass zu überschreiten. Eine Niveauverschiebung von etwa 100—200 m, sei sie durch Hebung des Nordseebodens oder durch Vertiefung eines anderen Meerestheiles bedingt, würde einen beträchtlichen Zuwachs für den europäischen Continent bedeuten.

Die geringe Tiefe des Meeres, verbunden mit Küstennähe, macht es erklärlich, warum selbst innerhalb deutschen Gebietes der Untere Muschelkalk bedeutende Faciesunterschiede in petrographischer Hinsicht aufweist. So stellt er in manchen linksrheinischen Theilen (Lothringen, Luxemburg)[3]) eine entschiedene, durch die Ausbildung bestätigte Litoralablagerung dar. Die grosse Uebereinstimmung der dort wie bei uns überlieferten Fauna lehrt, dass dieselbe den auf Grund petrographischer Untersuchung gewonnenen Ansichten mindestens nicht widerspricht.

---

[1]) Delesse. Lithologie du fond des mers de France et des mers principales du globe, 1871, p. 111 bis 188 m. Er fasst die ripple marks nicht als Consequenz einer ausserordentlichen Bewegung, sondern als die einer stetig wirkenden Kraft auf. — F. v. Richthofen. Führer für Forschungsreisende, 1886, p. 327 bis zu 200 m. — K. v. Fritsch. Allgemeine Geologie, 1888, p. 27 bis zu 177 m.

[2]) G. v. Boguslawski. Handbuch der Ozeanographie, Stuttgart, 1884, Bd. I, p. 89.

[3]) E. W. Benecke. Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Abh. zur geol. Sp.-K. von Elsass-Lothringen, 1877. — M. Blanckenhorn. Die Trias am Nordrande der Eifel. Abh. z. geol. Sp.-K. von Preussen, Bd. VI, Heft 2, 1885.

	Beschreibung des Gesteins	Bezeichn. der Gest. makroskop.	Mikrosko
	VIII. Schichten über dem Schaun		
α.	grünlich grauer Kalkstein, innerhalb desselben β; lokal pseudoolithisch.	Lumachelle.	isomere (
β.	Bank hell grauen Kalksteins.	dichter Kalkstein.	anisomer; Parallels
γ.	reich an Trochiten.	Trochiten-Kalk.	anisomer.
δ.	hell, flaserig, fleckig; mit γ.	Flaserkalk.	isomer.
ε.	heller, etwas schaumiger, cavernöser Kalkstein; an verwitterten Stellen mürbe und gelb, Muschelfragmente häufig.	Lumachelle.	anisomer.

. Struktur.	Coelestin.	Accessoria.	Sonstige Eigenthümlichkeiten.
alk bis zum Mittleren Muschelkalk.			
rundmasse.	reichlich.		Foraminiferen, z. Th. verkiest; ursprünglich wohl recht zahlreich vorhanden, aber in Kalkspathaggregate von rundlichen Contouren umgewandelt.
undeutliche ruktur.			
		nicht geprüft.	
	wenig.	Zirkon selten.	

Erläuterung zur beigefügten Tabelle.

Die Tabelle soll als Résumé dessen, was in der vorhergegangenen Arbeit behandelt wurde, gelten und ausserdem wenige in der Arbeit selbst übergangene Verhältnisse berühren. Wie leicht ersichtlich, ist sie im Anschluss an R. Wagner bearbeitet worden. Die Gründe sind leicht einzusehen. Es ist nicht schwer, da die wichtigsten Momente der Eintheilung nach Wagner beigegeben sind, sich über die Stellung der aufgeführten Gesteine zu orientiren. Im Allgemeinen ist die Uebereinanderfolge der Gesteine auch in der Tabelle zum Ausdruck gekommen.

Die erste Rubrik beschreibt die Gesteine makroskopisch; in der zweiten kommt die kurze, am besten anzuwendende Bezeichnung zur Kenntniss. Die dritte Abtheilung versucht das sich darbietende mikroskopische Bild in möglichster Einfachheit darzustellen. Der Verbreitung des Coelestins wird in der vierten Colonne gedacht, während in der folgenden die accessorischen Mineralien nach ihrer Häufigkeit so an einander gereiht werden, dass das häufigst auftretende zuerst, das seltenste zuletzt genannt wird. Für die Glimmer wurde wegen ihrer allgemeinen Verbreitung auf genauere Angaben verzichtet. Dasselbe gilt vom Quarz, der in solchen Mengen wie die Glimmer allerdings nicht auftritt. Für Eisenkies wurden nur dann Bemerkungen für nöthig befunden, wo er durch seine Menge in's Auge fällt. Der letzte Abschnitt bespricht noch einige weitere interessante Verhältnisse, die in dem Rahmen der anderen Abtheilungen nicht zur Darstellung kommen konnten. Mit besonderer Beachtung wurde das Auftreten von Foraminiferen registrirt und ihre weite Verbreitung dargethan. In derselben Rubrik sind auch die Rollstücke nach ihrer Structur und etwaiger Fossilführung charakterisirt worden.

9. Ueber einige Glossophoren aus Untersilur-Geschieben des norddeutschen Diluviums.

Von Herrn Ad. Remelé in Eberswalde.

II. Theil.

Bemerkungen über *Hyolithus acutus* Eichw.

Hierzu Tafel XXX.

Bekanntlich hat Eichwald in der Schrift: „Ueber das silurische Schichtensystem in Esthland“. St. Petersburg 1840, p. 97, den Gattungsnamen „*Hyolithes*“ für gewisse, in den Silurschichten z. Th. häufig vorkommende, gekrümmte conische oder länglich zungenförmige Körper aufgestellt, über deren zoologische Stellung er indess fast nicht weniger im Unklaren war, als über die einige Seiten weiter erwähnten, zuerst von d'Archiac und de Verneuil [1]) den Pteropoden beigesellten Conularien, über welche Eichwald l. c. p. 102 bemerkt, dass diese Gattung „wohl nicht gut bei den Cephalopoden stehe, sondern wohl eher zu den Pflanzenthieren gehöre.“ Beide Gattungen sind hier immerhin, zugleich mit „*Hemiceratites*“ etc., zwischen die Orthoceratiten und die Lituiten eingeschoben.

Ueber „*Hyolithes*“ sagt nun Eichwald an der zuerst citirten Stelle Folgendes:

„Ganz sonderbare Körper sind die von mir sogenannten *Hyolithen;* sie scheinen Steinkerne von Röhren zu sein, nur ist's mir nicht bekannt, von welchen Thierresten; es ist leicht möglich, dass sie zu Orthoceratiten-ähnlichen Gattungen gehörten.

Diese Körper sind zungenförmig spitz-zulaufend, etwas flach gedrückt, aber an beiden flachen Seiten immer noch gewölbt genug, so dass sie vorzüglich nach der Grundfläche hin 4½ Linien dick und dabei nur 6½ Linien breit erscheinen; es gibt aber auch viel breitere und längere, die nur nicht so vollständig erhalten sind, als jene.“

---

[1]) On the fossils of the older deposits in the Rhenish provinces, London 1842.

Obwohl diese Beschreibung keineswegs das Prädikat der Genauigkeit verdient, genügt sie doch, um das fragliche Genus darin zu erkennen, und es war nach dem mitgetheilten Wortlaut nicht gerechtfertigt, dass VERNEUIL[1]) darin lediglich Steinkerne eines Orthoceren-Sipho glaubte erblicken zu dürfen —, eine Auffassung, welche seitdem von vielen Autoren, wie BRONN, HALL, GIEBEL, PICTET, KEFERSTEIN, sowie mit Fragezeichen auch in den „Fragmenta Silurica“ von ANGELIN und LINDSTRÖM, p. 2, übernommen oder reproducirt worden ist.

Dieser Annahme ist nun EICHWALD in seinen „Beiträgen zur geographischen Verbreitung der fossilen Thiere Russlands“[2]) und später in der Lethaea Rossica, Vol. I, 1860, p. 1044[3]), sehr energisch entgegentreten. Er setzt auseinander, dass sein *Hyolithes* identisch sei mit dem von BARRANDE[4]) im Jahre 1847 aufgestellten Pteropoden-Geschlecht „*Pugiunculus*“, gleichwie mit den Dingen, die schon 1846 SHARPE unter dem Namen „*Theca*“[5]) beschrieben habe. BARRANDE, welcher anfangs die VERNEUIL'sche Ansicht über „*Hyolithes*“ getheilt hatte, ist dann später EICHWALD beigetreten, dessen in Rede stehende Gattung jetzt wohl allgemein anerkannt ist.

In dem „Silur. Schichtensystem in Esthland“, p. 98, hat weiter EICHWALD auch schon den „*Hyolithes acutus*“ aufgestellt, und zwar vorerst nur diese eine Species, für welche er folgende Diagnose giebt: „Diese 1 Zoll 9 Linien lange Art läuft in eine sehr dünne Spitze aus; die beiden Ränder sind abgerundet, also nicht scharf; zuweilen bemerkt man auch eine sehr dünne Schale um diesen Körper, die durch feine Querstreifung ausgezeichnet ist; vielleicht sind diese nicht immer ganz deutlichen Querstreifen durch Abreibung vom Wellenschlage des Meeres entstanden, und daher der Schale nicht eigenthümlich. An anderen Bruchstücken zeigt sich dagegen eine sehr regelmässige,

---

[1]) Géologie de la Russie d'Europe, Vol. II, 1845, p. 350. — Es wird dort hierzu auch auf PANDER, Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches, t. XXX, f. 1 d, verwiesen, welche Abbildung in der That das spiessförmige Ende eines Vaginaten-Sipho darstellt.

[2]) Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou, XXIX, 1856.

[3]) Da EICHWALD selbst, ibid. p. 1043, erklärt, dass er den neuen Namen aus ὗς und λίθος, wegen der an den Eckzahn eines Schweins erinnernden Gestalt der betreffenden Fossilien, gebildet habe, so fällt es umsomehr auf, dass er nicht sogleich die allein richtige Schreibweise „*Hyolithus*“ angewendet hat.

[4]) N. Jahrb. für Mineralogie etc., 1847, p. 554.

[5]) Diese Gattungsbenennung findet man sonst auch MORRIS zugeschrieben und wird andererseits mit der Jahreszahl 1844 auf SOWERBY zurückgeführt.

feine Querstreifung an der äussern Schale und geht nach den Rändern hin in eine feine Längsstreifung über."

Zuletzt wird sodann auf der folgenden Seite, wenn auch nicht in sehr präciser Weise, die Krümmung nach der Spitze zu angegeben.

Die Charakteristik der Art, welche Eichwald mit den vorstehend mitgetheilten Angaben geliefert hat, ist wenigstens zur Unterscheidung derselben ausreichend, theilweise selbst noch genauer, als die spätere Beschreibung in der Lethaea Rossica, I, p. 1045. Es gilt dies speciell von dem, was darin über die abgerundeten Ränder und über die daselbst auftretende Längsstreifung gesagt ist; an der zuletzt citirten Stelle heisst es, dass keine Längsstreifen zu sehen seien, weshalb das Material für die dortige Darstellung, wie ich in diesem Jahrgang, p. 551, schon bemerkte, in der fraglichen Hinsicht unzulänglich gewesen sein muss. Uebrigens mag erwähnt werden, dass Eichwald bereits in einem vom December 1842 datirten Reisebericht[1]) u. a. das Vorkommen von *Hyolithus acutus* in Dalekarlien mittheilt, was auch für eine von Hause aus gut definirte Art sprechen dürfte; im oberen grauen Orthoceren - Kalk Dalekarliens kommen in der That Hyolithen Reste vor, und ich halte es für ganz sicher, dass darin gerade *Hyolithus acutus* Eichw., ebenso wie in dem faunistisch völlig analogen oberen grauen Orthoceren-Kalk Oelands, sich findet.

Von den Abbildungen zu diesem Hyolithen, welche Eichwald auf t. XL des Atlas zu Vol. I der Lethaea Rossica giebt, sind offenbar die das beste und am meisten mit den Beschreibungen harmonirende Exemplar darstellenden Figuren 14 a — c als maassgebend anzusehen. Dagegen erscheinen mir die übrigen Figuren (13 a — c) zweifelhaft; das Original derselben könnte, falls sie einigermaassen naturgetreu sind, recht wohl meinem *Hyolithus inaequistriatus* angehören. Durch dieses oder ähnliche, von *H. acutus* verschiedene Stücke ist Eichwald jedenfalls verleitet worden, der letztgenannten Art a. a. O., p. 1045, im Gegensatz zu der Beschreibung im „Silur. Schichtensystem" und zu seiner Figur 14c, scharfe Seitenränder zuzuschreiben. Weiter lässt sich auch mit obiger Annahme die ibidem gemachte Bemerkung zusammenreimen: „le côté ventral de la coquille est tantôt obtus, tantôt pourvu d'un bord médian saillant et tranchant (t. XL, f. 13 b, c)".

Nachdem ich in jüngster Zeit mehrfach Gelegenheit gehabt habe, auf *Hyolithus acutus* Eichw. in dieser Zeitschrift (Jahrg. 1888, p. 670, und Jahrg. 1889, p. 547 ff.) zu sprechen zu kommen, halte ich es schon um der besseren Vergleichung mit seinem

---

[1]) N. Jahrbuch für Mineralogie etc., 1843, p. 466.

Zeitgenossen, *Hyolithus inaequistriatus* m., willen für angebracht, meine eigenen Beobachtungen über jenen verbreitetsten Hyolithen der baltischen Untersilur-Formation in etlichen der Hauptmomente hier darzulegen. Es sind dies Beobachtungen, welche ich, gestützt auf ein reiches Material. schon vor einigen Jahren niedergeschrieben habe. Allerdings giebt auch schon der Atlas zu Ferd. Roemer's Lethaea palaeozoica, Stuttgart 1876, t. V, f. 11 a—d, recht brauchbare Abbildungen von der Eichwald'schen Art, welche die Gestalt der Röhre, die Form der Mündung und des Querschnitts sowie gewisse Einzelnheiten der Sculptur gut erkennen lassen.

Ueber die äussere Gestalt des *Hyolithus acutus* brauche ich mich nicht auszulassen, da dieselbe als genugsam bekannt vorausgesetzt werden kann. Auch kleinere Bruchstücke dieses Pteropoden werden meist schon an der starken Krümmung in der Längsrichtung erkennbar sein, während zugleich auch die abgerundeten Seiten einen deutlichen Unterschied von *H. inaequistriatus* hervortreten lassen. Speciell möchte ich hier die sehr eigenthümlichen Sculpturmerkmale in's Auge fassen, über welche Herr Koken [1]) Verschiedenes mitgetheilt hat.

Die Schalenverzierung ist bei *Hyolithus acutus* von doppelter Art. Abgesehen von den Anwachsringen sieht man nämlich: 1. sehr zahlreiche, dicht aneinander liegende, jedoch scharf markirte Querstreifen, welche besonders im vorderen Röhrentheil auf der Concav- wie der Convexseite sich zeigen, übrigens nicht ganz regelmässig in ihrem Lauf und den gegenseitigen Abständen sind; 2. fadenförmige Längsstreifen, die umgekehrt meist viel schmaler sind als ihre Zwischenräume, und vorzugsweise an den Seitenrändern des Gehäuses oder in deren Nähe auf der Concavseite, sodann auch, obschon schwächer und mehr nach hinten zu, im Innenraum der concav gekrümmten Fläche und dabei vornehmlich in deren medianer Partie hervortreten. Im älteren Schalentheil beobachtet man nicht die zuvor erwähnten Querstreifen; dagegen gewahrt man stellenweise in den Intervallen der Längsstreifen zarte, dicht gedrängt stehende Strichelchen, welche rechtwinklig von dem einen zum andern der ersteren hinlaufen (s. Fig. 1, Taf. XXX). Die Schale besteht aus mehreren Membranen, jedoch finde ich nicht die längsgestreiften Stellen unter einer oberen Schicht derselben liegend, wie es die Erläuterung zu t. V, f. 11c im Atlas der Lethaea palaeozoica angiebt, wohl aber unterhalb der quer gestreiften, in zwei oder mehr Lamellen sich spaltenden Schalenpartie noch eine tiefere Lage mit viel feineren,

---

[1]) Siehe den laufenden Jahrg. dieser Zeitschr., p. 79 u 80.

nur unter der Lupe gut bemerkbaren Transversallinien (Fig. 4a)[1]). Ausserdem zeigen sich, wenn die obere oder die ganze Schale fehlt, besonders auf der Concavseite flache Längsrillen (s. Fig. 4a und 5a, Taf. XXX), von denen zwar die jederseits zunächst dem Rande gelegene bei Weitem am stärksten entwickelt ist, die aber doch in abgeschwächter Form sich bis zur Mitte fortsetzen; in analoger Weise aber erscheinen solche seichte Längsfurchen, wenngleich schwächer, auch auf der convexen Seite, und von diesen ist wiederum jedesmal die dem Rande zunächst liegende am deutlichsten ausgebildet (s. Fig. 2, Taf. XXX). An der äusseren Schalenoberfläche sind diese Rillen entweder sehr schwach, resp. nur als geringfügige Depressionen wahrnehmbar, oder selbst für's Auge verschwunden.

Ueber die auf der Tafel XXX abgebildeten Stücke des besprochenen *Hyolithus acutus* mögen hiernach noch einige specielle Bemerkungen Platz finden.

a. Aus Geschieben von hell grauem jüngerem Orthoceren-Kalk.

Figur 1. Das dargestellte Exemplar zeigt auf der äusseren Schale im vorderen Theil der Concavfläche trefflich erhalten die oben angegebene Querstreifung, sodann scharf ausgeprägte Längsstreifen an den Seitenrändern und schwächere auch in der mittleren Region der nämlichen Fläche; zugleich sind die sehr feinen Querleistchen zwischen den vorhandenen Längsriefen grossentheils sehr gut wahrzunehmen. Gefunden in einem Eberswalder Geschiebe von *Hoplolichas*-Kalk von etwas unreiner hell grauer, doch vorwiegend der gewöhnlichen hell gelblich grauen Farbe mitsammt *Cheirurus exsul* Beyr., *Hoplolichas, Asaphus tecticaudatus* Steinhardt und *As.* aff. *praetextus* Törnqvist, *Illaenus* cf. *centaurus* Ang., *Rhynchorthoceras Oelandicum* m., *Orthoceras Burchardii* Dewitz, einem *Euomphalus* aus der Gruppe des *Gualteriatus* Schloth. und *Orthis* sp.

Figur 2. Das einigermaassen der beträchtlichen Grösse von „*Hyolithus latus*“ Eichw. sich nähernde Fragment ist mit dem Mundsaum versehen und zeigt, neben Resten der quer gestreiften Oberschale, hauptsächlich die viel feiner gestreifte Unterschale — beide aus mehreren Lamellen zusammengesetzt —, sodann auch auf der concaven wie der convexen Fläche die Längsrillen. Das Fundgeschiebe (von Heegermühle westlich von Eberswalde) besteht aus einem licht grauen Kalkstein und ent-

[1]) Die in den beiden letzten Sätzen angegebenen Merkmale zeigen sich auch bei *Hyolithus inaequistriatus* m.

hält weiterhin *Hoplolichas proboscideus* Dames, mehrere Reste von *Illaenus centaurus* Ang. (*Chiron* Holm), *Asaphus* sp., *Orthoceras Barrandei* Dewitz und reguläre Orthoceratiten, *Clinoceras* sp., 2 hübsche Stücke von *Eccyliopterus regularis* m., *Euomphalus obvallatus* Wahlenb., *Bellerophon* sp., *Leptaena* und *Orthis*.

Figur 3. Dieses kleine Stück, anscheinend von einem jungen Individuum, ist mit dem grössten Theil der Schale bis zur äussersten Spitze erhalten. An einer Bruchstelle nahe der letzteren sah ich einen Kern von farblosem Kalkspath, darüber folgt eine dünne, gelbliche Kalkhaut (ähnlich wie bei Siphonen silurischer Nautiliden) und sodann die äussere Hülle, welche bei relativ bedeutender Dicke (ca. 1/2 mm) aus licht bräunlichem Kalkspath besteht. An diesem constatirte ich dort unter der Lupe eine Art zarter radialer Faserung, während im Ganzen aber jene Schale von einer deutlich späthig-krystallinischen Kalkspathmasse gebildet wird. In geringem Abstand von der Spitze habe ich überdies eine nach hinten gewölbte Scheidewand beobachtet, die in Fig. 3a durch Punkte angedeutet ist[1]. Auch an der Schalenoberfläche ist hier auf der Concavseite längs der Seitenränder jederseits eine flache Rille erkennbar; dieselben bilden zwischen dem etwas angeschwollenen Rand und der mittleren Partie auf beiden Seiten eine zwar nur schwache, aber doch schon dem unbewaffneten Auge auffallende longitudinale Depression.

Auch das soeben besprochene Fossil ist aus einem Findling des hell grauen *Hoplolichas*-Kalks, gesammelt von Herrn Paul Krause bei Lebbin auf der Insel Wollin (Nr. 106 meines Geschiebe-Katalogs von 1885). Dieses Geschiebe hat noch eine Unzahl anderer Versteinerungen geliefert, zunächst noch mehrere stärkere Exemplare des nämlichen Hyolithen, von denen eines (ein Steinkern) der nebenstehenden Querschnitts-Figur zu Grunde liegt, welche die Depressionen neben den Rändern der Concavseite gut hervortreten lässt. Ausserdem wurden u. a. folgende Petrefacten aus dem Geschiebe erhalten: *Chasmops* cf. *conicophthalmus* Sars u. Boeck, *Cheirurus exsul* Beyr., *Hoplolichas proboscideus* Dames, verschiedene *Asaphus*-Reste (darunter auch die bei-

Hyolithus acutus Eichw. Querschnitt eines Steinkerns.

[1] Von einem Sipho-artigen Röhrchen (cf. H. J. Haas in den „Schriften des naturwissensch. Vereins f. Schleswig-Holstein“, Bd. VIII, Heft 1, p. 4) habe ich dagegen an hiesigen Hyolithen noch nichts wahrgenommen.

den zu Fig. 1 angeführten Formen), *Orthoceras regulare* SCHLOTH. und *O. scabridum* ANG., *Orthoceras* aff. *Damesii* DEWITZ, *Rhynchorthoceras Oelandicum* REMELÉ, *Clinoceras* sp., *Palaeonautilus (Trocholites) incongruus* EICHW. sp., *Pleurotomaria elliptica* HIS., *Euomphalus Gualteriatus* var. *planus* REM. und *Euomph. declivis* REM., *Eccyliopterus regularis* REM. und *E. princeps* REM., *Turbo* sp., schöne Bellerophonten, sowie *Monticulipora Petropolitana* PAND. sp.

b. Aus Geschieben von dunkel grauem jüngerem Orthoceren-Kalk.

Figur 4. Das Original hierzu zeigt besonders deutlich auf der unteren, durch sehr zarte Transversallinien verzierten und überdies durch flache Anwachsstreifen geringelten Schale die Längsfurchen an den Rändern der Concavfläche, und schwächere derartige Rillen auch bis zur Mitte der letzteren. Auf der nämlichen Seite liegen nach der Mündung zu, deren Saum sich nach aussen etwas zurückschlägt, auch Reste der quergestreiften Oberschale auf, die hier in der Mitte zugleich von einigen feinen, völlig geraden Längslinien durchzogen wird. Die Quersculptur der vorerwähnten unteren Schalenschicht ist auf der convexen Fläche, namentlich nach dem hinteren Ende des Stückes zu, nicht ganz so fein als auf der concaven, und besteht dort mehr aus regelmässigen, niedrigen, oberseits etwas gerundeten Streifen, welche durch viel schmalere vertiefte Linien getrennt sind.

Gefunden in einem Geschiebe von Eberswalde, dessen Gestein ein festerer Kalk von dunkel grauer, z. Th. in's Bräunliche gehender Farbe ist.

Figur 5. In dieser Abbildung ist ein wesentlich nur als Steinkern erhaltenes Exemplar wiedergegeben, welches deutliche Längsrillen auf der Concavfläche und bedeutend schwächere auch auf der Convexseite aufweist. Das Stück ist aus der Sammlung des zu Walchow bei Fehrbellin 1879 verstorbenen Superintendenten E. KIRCHNER und dadurch besonders werthvoll, dass die Original-Etikette, auf welcher der Besitzer die wahrscheinliche Zugehörigkeit zu *Cyrtoceras* vermerkt hatte, von BEYRICH's Hand die vor langer Zeit niedergeschriebene Bestimmung trägt: „*Pugiunculus vaginati* QUENST. (gehört zu den Pteropoden).“

Der Fundort des diesen Fossilrest einschliessenden Geschiebes ist Gransee (Kr. Ruppin); dasselbe enthält noch einige unbestimmbare Trilobiten-Fragmente, und unten im Innern des *Hyolithus*-Kerns sitzt ein fremder, nicht näher zu definirender Schalenrest. Das Gestein ist ein von vielen Kalkspaththeilchen durchsetzter, dunkel aschgrauer und theilweise in's Bläuliche spielender

Kalkstein, der vollkommen mit dem oberen grauen Orthoceren-Kalk von Lerkaka auf Oeland übereinstimmt.

Vergleicht man die dargelegten Merkmale des *Hyolithus acutus* EICHW. mit den vorliegenden Abbildungen von *Hyolithus latus* EICHW. (Atlas zur Leth. Rossica, t. XL, f. 16 a—c) und von *Pugiunculus vaginati* QUENST. (Handbuch der Petrefactenkunde, 1. u. 2. Aufl.), so spricht Alles für die von mir im 3. Hefte dieses Bandes, p. 548—552, begründete Ansicht, dass einmal *H. acutus* und *H. latus* nicht verschieden seien, und dass andererseits QUENSTEDT's *P. vaginati* sich allenfalls auch nur auf die erstere Art beziehen lasse[1]). Die betreffenden Querschnitts-Figuren zeigen die abgerundeten Seitenränder und die relativ stark gewölbte Convexseite übereinstimmend mit den diesem Aufsatz beigefügten Querschnitten von *H. acutus*; die Abbildungen zu dieser Species, welche EICHWALD l. c., f. 14 a—c giebt, sind andererseits denen seines *H. latus* durchweg sehr ähnlich, und beispielsweise zeigen die einen wie die anderen auch die Längsrillen auf der Concavseite. Dafür übrigens, dass man bei *H. inaequistriatus* m. nicht an *H. latus* denken kann, möchte ich dem im 3. Heft d. Jahrg. (p. 551) Gesagten noch hinzufügen, dass letzterer nach EICHWALD's Angabe (Leth. Ross., I, p. 1045) eine langsamere Verjüngung nach der Spitze zu, als besitzen soll *H. acutus*; bei meiner Art ist gerade das Umgekehrte der Fall. Was endlich meine Auffassung über „*Pugiunculus vaginati*" QUENST. betrifft, so kann sie allein schon deshalb nicht controvers sein, weil QUENSTEDT selbst diesen *Pugiunculus vaginati* mit *Hyolithus acutus* identificirt hat. In seinen „Epochen der Natur", Tübingen 1861, p. 298, findet sich nämlich wörtlich folgender Satz bei der Besprechung des „Vaginatenkalks" der russischen Ostseeprovinzen: „*Pugiunculus vaginati* Petref. 35. 35 (*Hyolithus acutus* EICHW.) scheint ein grosser Pteropode zu sein, auch kommen bereits mehrere *Conularia* vor." Dabei ist zu beachten, dass dem Autor damals Bd. I der Lethaea Rossica, welcher 1860 (der zugehörige Atlas bereits 1859) erschienen ist, schon bekannt gewesen sein muss. Der Verwendung des 1852 von QUENSTEDT aufgestellten Namens konnte übrigens an sich schon die unbestimmte Beschreibung sowie die wenig brauchbare Abbildung im „Handb. der Petrefactenkunde" nicht förderlich sein.

Deutlich geschieden auch von jungen Individuen des *Hyo-*

[1]) Cf. meine Mittheilung in Geolog. Föreningens Förhandlingar, 1889, Bd. XI, Heft 7, p. 431.

lithus acutus ist *H. striatus* Eichw. (Leth. Rossica, I, p. 1046, t. XL, f. 15), von dem mir ein schönes Exemplar in einem Stück des bekannten Brandschiefers von Kuckers in Ehstland, welches zugleich *Leptaena sericea* Sow. var. und *Chasmops Odini* Eichw. enthält, vorliegt. Es ist dies eine winzige Art, welche, anstatt der am spitzen Ende besonders starken Krümmung von *H. acutus*, eine gerade Röhre, zugleich ohne Längsrillen besitzt, und bei der die ganze Schale gleichmässig mit höchst feinen erhabenen Linien bedeckt ist; völlig anders ist die Beschaffenheit der Schalenoberfläche im Anfangstheile von *H. acutus*. Die Form jedoch, welche Herr Kiesow [1]) als „*Hyolithus striatus* Eichwald" aus einem westpreussischen Geschiebe von „Echinospäritenkalk" beschrieben hat, gehört augenscheinlich zu *H. inaequistriatus*.

Hyolithus acutus findet sich recht häufig sowohl in den Geschieben von hell grauem jüngerem Orthoceren-Kalk, speciell denen von *Hoplolichas*-Kalk, wozu auch die Sorauer Orthoceren-Kalk-Geschiebe gehören, als auch in den Geschieben von dunkel grauem, jüngerem Orthoceren-Kalk, *H. inaequistriatus* dagegen fast nur in Geröllen der ersteren Art. Dem entspricht das Vorkommen von *H. inaequistriatus* im obersten rothen, und von *H. acutus* im oberen grauen Orthoceren-Kalk Oelands, sowie ferner die Thatsache, dass ich die letztgenannte Art (mindestens handelt es sich hierbei um eine Varietät derselben) einmal auch in einem mecklenburgischen Geschiebe von jüngerem rothen Orthoceren-Kalk constatirt habe (cf. Geol. Fören. Förh., l. c., p. 433). Danach scheint die Hauptentwicklung des *H. inaequistriatus* in eine um Weniges frühere Zeit zu fallen, als diejenige des *H. acutus*.

Aus dem unteren Theil der für letzteren angeführten Oeländischen Zone, und zwar von Lerkaka, habe ich u. a. auch ein Exemplar von *H. acutus* in Händen, welches ganz die sehr bedeutende Grösse des von Eichwald abgebildeten „*H. latus*" besitzt.

[1]) „Ueber silur. u. devon. Geschiebe Westpreussens" (Schriften d. naturforsch. Ges. zu Danzig, N. F., Bd. VI, Heft 1, p. 61).

B. Briefliche Mittheilungen.

Herr Johannes Walther an Herrn C. A. Tenne.

Ueber die Geologie von Capri.

Jena, den 11. Februar 1890.

In dem dritten Hefte dieser Zeitschrift veröffentlichte Herr Dr. Oppenheim eine längere Abhandlung: „Beiträge zur Geologie der Insel Capri und der Halbinsel von Sorrent", in welcher mit Bezug auf Capri die Polemik gegen Breislack, Steinmann und mich einen so breiten Raum einnimmt, dass jeder Leser den Eindruck erhalten muss, als ob nach mehreren misslungenen Versuchen erst durch die Arbeit des Herrn Oppenheim die geologische Beschaffenheit der Insel klar gestellt worden sei.

Herr Oppenheim hat den grossen Vorzug gehabt, zwei Jahre hindurch die Insel untersuchen zu können, und man sollte schon aus diesem Grunde annehmen, dass er in dieser langen Zeit die Geologie der 10 Quadratkilometer grossen Insel wesentlich gefördert, oder wenigstens ausgebaut habe.

Leider ist dies trotz der beigegebenen colorirten Karte nicht der Fall; und obwohl Herr Oppenheim zu den von Breislack, Steinmann und mir gemachten Angaben über den geologischen Bau der Insel fast nichts Wesentliches neu hinzufügt, so greift er doch mehrere Angaben von Steinmann und besonders von mir in einer so heftigen Weise an, dass die Summe des von Herrn Oppenheim Beobachteten in keinem rechten Verhältniss steht zu der Schärfe, mit der er seine Vorgänger behandelt.

Es liegt mir ferne, alle jene Punkte geringerer Tragweite, welche Herrn Oppenheim Grund zu Vorwürfen gegen mich geben, herauszuheben, da ich der Ueberzeugung lebe, dass durch solche „Richtigstellungen" die Wissenschaft noch nicht gefördert worden ist. Es würde ein derartiges Unternehmen mich zwingen um Worte zu streiten, und Missverständnisse des Herrn Oppenheim

aufzuklären, auf die Gefahr hin, wieder missverstanden zu werden. Ich unterlasse dies umsomehr, als die Art, wie Herr Oppenheim meine Arbeit citirt, es mir aussichtslos erscheinen lässt, mich mit ihm zu verständigen. Denn er verändert meine Worte beim Citiren so gründlich durch kleine Zusätze und Verbesserungen, dass ich fürchte, er würde sich hiervon auch künftighin nicht freihalten können. Zum Beweis diene Folgendes:

Auf p. 103 meiner „Studien“ führe ich aus, wie der Macigno von Sorrent zusammen mit dem liegenden Kalk dislocirt und sogar centrifugal aus dem Meere herausgehoben worden ist. Herr Oppenheim sagt aber p. 488: „Dass Walther nur von einer Störungsperiode vor Ablagerung des Macingo spricht“, und nimmt dann Veranlassung, ausführlich gegen meine „Theorie“ zu polemisiren! — ?

In meiner italienischen Studie I. Volcani sottomarini del Golfo di Napoli erwähne ich: „alcuni coralli trovati da me a Capri, hanno secondo il Magg. Pratz di Monaco un tipo giurassico.“ Ich hatte diese Angabe deshalb so unbestimmt gelassen, weil die betreffenden Stücke so schlecht erhalten waren, dass Herr Pratz von einer Bestimmung absehen musste und sie ganz im Allgemeinen als von jurassischen Typus bezeichnete. Herr Oppenheim sagt in seinem Citat: „Die auf Capri von Walther gesammelten Korallen sind von entschieden jurassischem Typus.“ Das „entschieden“ hat Herr Oppenheim sehr wirkungsvoll hinzugesetzt, ohne sich die Mühe zu nehmen, sich nach diesen „Leitfossilien“ zu erkundigen.

Herr Oppenheim hat, wie ich weiter zeigen werde, so eigenthümliche Anschauungen über Leitfossilien, dass ich es begreiflich finde, wenn er diese vollkommen unbestimmbaren Korallen als jurassische „Leitfossile“ betrachtet und sich sehr darüber wundert, dass ich nicht auf die Idee gekommen bin, daraufhin Jura zu kartiren!

Solcher Fälle, in denen Herr Oppenheim durch kleine Correcturen Citate aus meiner Arbeit pikanter macht, will ich nicht mehr aufzählen. In anderen Fällen aber polemisirt er gegen mich (ich kann nur annehmen, aus Missverständniss), um dann mit anderen Worten ganz dasselbe zu sagen, was ich gesagt habe; z. B. auf p. 488 polemisirt Herr Oppenheim gegen meinen Satz: „Es findet sich der Macigno nur auf den gesunkenen Schollen des Apenninkalkes, auf solchen Partieen, welche grösstentheils unter Meeresniveau liegen, und wahrscheinlich auch früher nie Festland waren. Dagegen sucht man auf den höher gelegenen Schollen immer vergeblich danach.“ Nachdem Herr Oppenheim behauptet, dass sich diese Beobachtung nicht bestä-

tigt, sagt er p. 463 als Resultat seiner eigenen Beobachtungen: „Macigno ist nirgends auf den Bergspitzen zu finden“ — ? —

Da derartige „Citate“ und „Widerlegungen“ in der Arbeit des Herrn Oppenheim häufig vorkommen und eine grosse Rolle spielen, wird man es begreifen, wenn ich verzichte, darüber mit Herrn Oppenheim zu rechten.

Ich will mich darauf beschränken, dass ich den Kern dessen herausschäle, was Herr Oppenheim als neu über Capri berichtet, da man hierbei einen lehrreichen Einblick gewinnt in die Art, wie Herr Oppenheim arbeitet, und in die originellen Anschauungen, die er von einem Leitfossil hat.

Wenn ich mit kurzen Worten den wesentlichen Inhalt meiner in dieser Zeitschrift 1886 und im Bollet. Com. Geolog., 1886 veröffentlichten Studien über Capri wiederholen darf, so kann ich das in folgender Weise thun:

1. Capri ist eine Bildung der Kreideperiode, wie durch Funde von Rudisten an den verschiedensten Punkten der Insel (in tutti i punti della isola und nicht „in so grosser Fülle“ gefunden) bewiesen wird. Da die Rudisten von Capri von anderem Typus sind als die der Halbinsel von Sorrent, so ist es möglich, dass beide verschiedenen geologischen Horizonten angehören (diversi piani).
2. Die Hauptmasse des Caprikalkes ist nicht in Bänke gegliedert, wird aber von geschichteten Bänken unterteuft und überlagert. Die gesammte Kalkmasse wird dadurch als 20° N fallend erkannt.
3. Auf diesem Kalk liegen discordant Macignomergel, in denen am lo Capo viele Fossilien auftreten. Herr Professor Mayer-Eymar bestimmte die mitgebrachten Fragmente als oberes Mitteloligocän. Vor diesem Zeitpunkt ist also Capri zuerst dislocirt worden (apenninische Dislocation).
4. Während und nach Ablagerung dieses Macigno erfolgte die tyrrhenische Dislocation, durch welche der Rudisten-Kalk und der Macigno gemeinsam centripetal gehoben wurden.

Als Steinmann im Jahre 1887 Capri besuchte, fand er *Ellipsactinia* (die ich selbst auch gesammelt habe, ohne dass ich glaubte, darauf Gewicht legen zu sollen); merkwürdiger Weise hat er keine Rudisten beobachtet und ignorirt meine Angabe von Rudisten auf Capri vollkommen, indem er[1]) sagt: „Ehe nicht der Nachweis geliefert wird, dass die tithonischen Stromatoporiden auch in echt cretacëischen Schichten des Apenninkalkes vorkom-

[1]) Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B., 1888, IV. Band, 3. Heft, p. 51.

men, glaube ich an der durch die Gattung *Ellipsactinia* und *Sphaeractinia* gebotenen Altersbestimmung festhalten zu sollen."

Diesen Nachweis führte Herr OPPENHEIM, indem er *Ellipsactinia* mitten zwischen Rudisten beobachtete und dadurch meine Vertheidigung gegen STEINMANN erfolgreich unternahm. Herr OPPENHEIM verpflichtet mich hierdurch zu grossem Dank. Ein zweites Verdienst, das sich Herr OPPENHEIM um die Geologie von Capri gemacht hat, ist sein Fund von obereocänen Nummuliten im Macigno der Insel.

Dieser Fund giebt Herrn OPPENHEIM Anlass, recht heftig gegen meine Altersbestimmung des Macigno zu polemisiren. Leider bin ich vollkommen unschuldig daran, denn ich habe ausdrücklich in meiner Arbeit hervorgehoben, dass die Bestimmungen von Prof. MAYER-EYMAR herrühren; Herr OPPENHEIM wendet sich daher an eine falsche Adresse, wenn er mit den Worten „auch hier ist WALTHER unglücklich" mich dem Mitleid der Fachgenossen empfiehlt. So unglücklich fühle ich mich, offen gestanden, nicht.

Die Annahme von „Tithon" auf Capri rührte von STEINMANN her und Herr OPPENHEIM hatte nur ein formales Verdienst, als er (s. u.) statt der etwas bedenklichen Leitfossilien STEINMANN's „echte" Nerineen fand.

STEINMANN glaubte Tithon auf Capri constatiren zu können, und wie Herr OPPENHEIM in der Einleitung seiner Arbeit schreibt, reiste er zum zweiten Male nach Capri, um das Tithon auszuscheiden. Wenn man die Karte des Herrn OPPENHEIM und seine Profile betrachtet, findet man auch Kreide und Tithon sehr genau ausgeschieden und erhält den Eindruck, als ob es Herrn OPPENHEIM gelungen sei, eine Art Grenze zwischen beiden Formationen zu beobachten und Versteinerungen in ihnen zu finden, welche als Leitfossilien die beiden Formationen unterscheiden lassen. Wenn man aber Herrn OPPENHEIM's Arbeit genau durchliest, erkennt man, dass es bei dem guten Willen geblieben ist und dass Herr OPPENHEIM nur durch fehlerhafte Prämissen sein Resultat erreicht.

Sowohl in der Einleitung, wie auf p. 449 sagt Herr OPPENHEIM: dass *Ellipsactinia* das wichtigste Leitfossil für das Tithon der Insel sei; er verräth uns auch, dass er die Absicht hatte, auf Grund dieses Leitfossils das Tithon auszuscheiden.

Zu unserem Erstaunen lesen wir aber auf p. 461: „ich habe *Ellipsactinia* zusammen mit echten Rudisten an mehreren Stellen aufgefunden".

Ich brauche zu diesen Worten nichts hinzuzufügen, sie sind bezeichnend genug.

Herr Oppenheim unternimmt es, mit diesem „Leitfossil“ beide Formationen auszuscheiden! Doch er hat ja „echte“ Tithonversteinerungen an der Grotta azzura gefunden; nämlich einige Gastropoden, welche im Stramberger Kalk vorkommen, und eine Anzahl anderer Reste. Höchst überraschend aber ist, dass mit diesen „echten“ Tithonversteinerungen zusammen eine „echte“ Kreide-Chamide von Herrn Oppenheim gefunden wurde. Dadurch wird, meines Erachtens, die Beweiskraft der Stramberger Schnecken doch etwas gemindert!

Doch unterdrücken wir einmal diese Bedenken und geben wir Herrn Oppenheim zu, dass er an der Grotta azzurra wirklich Tithon vor sich habe. Diese Stelle ist so klein gegenüber der ganzen Insel, dass man mit Recht gespannt sein muss, worauf Herr Oppenheim an anderen Stellen sein Tithon gründet.

Und da finden wir, dass Herr Oppenheim auf der ganzen übrigen Insel nirgends eine Spur tithonischer Versteinerungen, wohl aber an 6 verschiedenen, weit von einander getrennten Gebieten Rudisten gefunden hat. Das Tithon wird auf Grund von „*Ellipsactinia*“ ausgeschieden!!!

Was aber die von Herrn Oppenheim auf seiner Karte und in seinen Profilen mit kühner Sicherheit gezogene Grenze zwischen Tithon und Kreide anlangt, so finden wir im Text folgende Erläuterung: „Die stratigraphischen Verhältnisse liegen nicht so klar, um ohne Fossilreste ein anschauliches Bild ihrer Aufeinanderfolge zu ermöglichen“.

Worauf hat Herr Oppenheim seine Karte basirt?

Welche Grundlage hat er für seine Profile? — — —

Der von Herrn Oppenheim anerkannte Mangel einer stratigraphisch sichtbaren Grenze zwischen „Tithon“ und Kreide ist aber noch in einer anderen Hinsicht interessant.

Wir lesen auf p. 446, dass die Ansicht von Breislack und von mir, Capri sei eine ungeschichtete Masse, „mit Entschiedenheit zurückzuweisen sei“.

Herr Oppenheim verschweigt (ich will auf dieses Verschweigen gar kein besonderes Gewicht legen, da sich Herr Oppenheim solche Elisionen überall da gestattet, wo er das Bedürfniss fühlt, gegen mich zu polemisiren), dass ich besonders hervorhebe, wie die Hauptmasse der Insel von geschichteten Kalkbänken unterteuft und überlagert wird. Diese Thatsache constatirt er vielmehr mit Nachdruck als Beweis gegen meine Ansicht. Indem aber Herr Oppenheim sich anschickt, weitere Gegenbeweise zu bringen, sagt er: „Dass auf der ganzen Ostseite der Insel bis zu der „mittleren zwischen S. Michele und Castaglione einer„seits und Mte Solaro andererseits eingeschlossenen

„topographischen Depression von Schichtung keine An-
„deutung zu entdecken ist." Dann heisst es: „Dass auf
„dem westlichen Theil der Insel die Kalke zweifellos
„geschichtet sind, oder es stellenweise wenigstens ur-
„sprünglich waren."

Also, mit anderen Worten, die Ostseite der Insel ist ungeschichtet, die Westseite ist meistentheils auch ungeschichtet, aber hier ist die ursprüngliche Schichtung verloren gegangen — „stellenweise wenigstens". —

Da sich die Thatsachen nicht bestreiten lassen, so macht Herr Oppenheim eine kleine Hypothese; er nimmt an, dass der Kalk früher geschichtet gewesen ist, später aber seine Schichtung, bis auf jene mehrfach erwähnten geschichteten Bänke, verloren habe. — —

Wo ist der Beweis für diese Vermuthung? —

Der Beweis fehlt; aber der Satz wird von Herrn Oppenheim aufgestellt, und dann wird recht schneidig gegen Breislack und mich gekämpft, weil wir eine Thatsache constatirt haben, die Herrn Oppenheim unbequem zu sein scheint.

Die vorstehenden Bemerkungen werden genügen, um sich ein Urtheil über die Arbeit des Herrn Oppenheim zu bilden.

Ich unterlasse es, jetzt auch die Kapitel des Herrn Oppenheim über die Halbinsel von Sorrent zu diskutiren; hierzu werde ich mir eine andere Gelegenheit aussuchen. Wenn mich Herr Oppenheim nur persönlich angegriffen hätte, so würde ich darauf nicht geantwortet haben, weil ich eine solche Polemik für wissenschaftlich unerspriesslich halte, da aber Herr Oppenheim eine geologische Karte und eingehende Profile über die Geologie von Capri veröffentlicht hat und die Belege für diese bildlichen Angaben schuldig bleibt, so hielt ich mich für verpflichtet, darauf hinzuweisen, dass die Geologie von Capri auch heute noch wichtige und interessante Probleme birgt und dass Herr Oppenheim besser gethan hätte, wenn er statt der „Widerlegungen" älterer Ansichten lieber neue thatsächliche Beobachtungen in seine Arbeit aufgenommen hätte.

Man sagt mit Recht, dass eine geologische Karte oder ein Profil den Inhalt sämmtlicher Beobachtungen des Autors wiedergeben müsse; allein die Karte und die grossen Profile, welche Herr Oppenheim seiner Arbeit beilegt, werden durch die Arbeit selbst nirgends gestützt, denn sie stellen Vermuthungen dar, deren Begründung wir im Text vergeblich suchen. Es bleibt künftigen Untersuchungen vorbehalten, nachzuweisen, ob und wo „Tithon" auf Capri vorkommt und welche Verbreitung diese Formation dort in Wirklichkeit besitzt!

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1 Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 8. November 1889.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Juli-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr SCHNEIDER: Unter Vorlegung grosser Schaustücke, welche der Besitzer der Heinrichshütte bei Hamm a. d. Sieg, Herr Director KLEIN, dem mineralogischen Museum der königl. Bergakademie in Berlin freundlichst überwiesen hat, sowie einiger der Sammlung für Lagerstättenlehre entnommener Handstücke besprach der Vortragende die unter dem Namen „Bergeier“ bekannt gewordenen Quarzconcretionen, welche auf der Eisenerzgrube Huth bei Hamm a. d. Sieg gefunden worden sind, und erläuterte die Entstehungsweise derselben.

Der Gegenstand soll in einem besonderen Aufsatz näher behandelt werden.

Herr AUREL KRAUSE berichtete über Kreide-Bildungen an der hinterpommerschen Ostseeküste, in der Nähe von Revahl, cf. den Aufsatz, pag. 609.

Herr VON GELLHORN sprach über die geologische Stellung der märkischen Braunkohlen-Formation zum marinen Mittel-Oligocän.

Redner schilderte zwei Punkte, welche in oben beregter Beziehung von Interesse sind.

Die erste dieser Localitäten liegt etwa 5 km östlich von der Stadt Müncheberg, an der Chaussee von da nach Seelow und zwar im Felde der Braunkohlengrube Preussen bei Johns-

wieder auf ganz andere Gesteine, nämlich vorzugsweise auf weisse, sehr harte, quarzitische Sandsteine, mit Einlagerungen von bläulichen Thonschiefern, ruhend auf Granit. Das Verhältniss dieser Schichten zu den Sandsteinen des Witwatersrand ist nicht direct ersichtlich; man müsste zunächst auf den Gedanken kommen, dass sie die rothen Sandsteine unterlagerten, allein es liegt auch die Möglichkeit vor, dass die Schichten auskeilen. Hierzu ist zu bemerken, dass weiter nach Norden uns andere Verhältnisse entgegentreten. Die Mulde Heidelberger Rand - Witwatersrand setzt sich nämlich in einem grossen Sattel fort, der in der Mitte aufgebrochen ist. Der Südflügel dieses Sattels wird durch die erwähnten, gegen Süden einfallenden Schichten des Witwatersrand gebildet, der Nordflügel durch die Gesteine der Magalisberge und der denselben parallel verlaufenden Bergzüge. In der Mitte des Sattels tritt der unterlagernde Granit zu Tage und westlich vom oberen Krokodil-Rivier (Limpopo) finden wir an dessen Stelle bei Groblers Farm, Kromdraai und Sterkfontein steil aufgerichtete, metamorphosirte Schiefer. Nördlich vom Henops Rivier lagert über dem Granit das Schichtensystem der Magalisberge, welches ein nördliches Einfallen zeigt. Sehen wir uns diese Schichten etwas näher an, so finden wir, dass sie eine von der des Witwatersrand verschiedene Ausbildung zeigen, es treten zwar auch Quarzite und Schiefer auf wie am Witwatersrand, aber sie erreichen eine viel grössere Mächtigkeit wie dort und wechseln häufig mit einander ab. Dagegen fehlen vollständig die rothen Sandsteine mit den Conglomerat-Einlagerungen, während in den den Magalisbergen vorgelagerten, ihnen parallel verlaufenden Bergzügen ein Gestein zu mächtiger Entwicklung kommt, das dem Witwatersrand fehlt; es ist ein blauer, dolomitischer Kalkstein, ein charakteristisches Gestein, das im übrigen Süd-Afrika eine ausserordentliche Verbreitung besitzt (Kaapplateau westlich vom Vaal, Betschuanaland, West-Transvaal, Drakensberge Transvaals, Gross-Namaland).

Tektonisch gehören also die bisher betrachteten Schichten einem System an, sie bilden eine grosse flache Mulde, Zuikerboschrand resp. Heidelberger Rand-Witwatersrand, und einen sich daran anschliessenden Sattel, Witwatersrand-Magalisberge, der in der Mitte offen erscheint. Dagegen sind petrographische Verschiedenheiten vorhanden, aus denen hervorgeht, dass bei der Bildung dieses Systems im Süden andere Bedingungen geherrscht haben müssen wie im Norden.

Fragen wir uns nun nach dem Alter des Schichtensystems Witwatersrand - Magalisberge, so ergiebt sich Folgendes: Die Schichten ruhen discordant, wie sich bei Groblers Farm, Krom-

draai etc. beobachten lässt, auf steil aufgerichteten, metamorphosirten Schiefern, die ihrem ganzen Charakter nach zu den Schichten zu rechnen sind, in denen auf den De Kaap und Zoutpansberg - Goldfeldern die Gold führenden Quarzgänge auftreten, und die ich als Swasischichten bezeichnet habe. Weiterhin aber findet eine discordante Anlagerung der oberen Karrooschichten an die Sandsteine des Zuikerboschrandes statt. Die Karrooschichten machen die Faltung derselben nicht mit, sondern lagern horizontal, dasselbe ist im Oranje-Freistaat und in Natal mit den unteren Karrooschichten (Eccaschichten) der Fall. Da ausserdem die Schichten des Witwatersrands keinerlei Beziehungen zur Karrooformation erkennen lassen, so ergiebt sich für ihre Stellung, dass sie jünger sind als die (wahrscheinlich silurischen) Swasischichten, dagegen älter als die (carbono-permo-triadische) Karrooformation, dass sie mithin jenem System angehören, welches in Süd-Afrika die devonische und noch einen grossen Theil der carbonischen Periode repräsentirt, und welches ich unter dem Namen der Capformation zusammenfasse. Diesem System wird in der westlichen Capcolonie durch den Tafelbergsandstein und die Schiefer, Sandsteine und Quarzite der Bokkeveldberge vertreten. Diesen würden daher die Schichten des Witwatersrand und der Magalisberge entsprechen. Da Versteinerungen in den letzteren nicht vorzukommen scheinen, so können wir nur aus den Lagerungsverhältnissen auf die Zusammengehörigkeit der betreffenden Schichtengruppen schliessen, es ist daher auch nicht möglich, die genaueren speciellen Altersbeziehungen festzustellen. Es sei jedoch darauf aufmerksam gemacht, dass in ähnlicher Weise wie anstatt des Sandsteinsystems des Zuikerboschrand, Heidelberger Rand und Witwatersrand nach Norden zu die Schiefer und Quarzite auftreten, die ihre Hauptentwicklung in den Magalisbergen zeigen, ebenso in der Capcolonie, wenn wir von Westen nach Osten vorgehen, der zuerst dominirende Tafelbergsandstein in den Bokkeveldbergen durch ein System von Schiefern, Grauwacken, Sandsteinen und Quarziten ersetzt wird und dass ähnliche Beziehungen existiren zwischen den Sandsteinen des |Huib- und !Han‡ami-Plateaus in Gross-Namaland.

Es erübrigt uns noch die Frage aufzuwerfen: in welcher Weise sind die Gold führenden Conglomerate des Witwaterrandes entstanden? Offenbar haben wir es nicht mit einer ursprünglichen, sondern mit einer umgelagerten Bildung zu thun, nnd es liegt der Gedanke nahe, dass die Conglomerate der Zerstörung und Wiederablagerung einer darunter lagernden, Gold führende Quarzgänge enthaltenden Systems ihre Entstehung verdankten. Die Schichten des Witwaterrandes ruhen, soweit ihre Unterlage

wieder auf ganz andere Gesteine, nämlich vorzugsweise auf weisse, sehr harte, quarzitische Sandsteine, mit Einlagerungen von bläulichen Thonschiefern, ruhend auf Granit. Das Verhältniss dieser Schichten zu den Sandsteinen des Witwatersrand ist nicht direct ersichtlich; man müsste zunächst auf den Gedanken kommen, dass sie die rothen Sandsteine unterlagerten, allein es liegt auch die Möglichkeit vor, dass die Schichten auskeilen. Hierzu ist zu bemerken, dass weiter nach Norden uns andere Verhältnisse entgegentreten. Die Mulde Heidelberger Rand - Witwatersrand setzt sich nämlich in einem grossen Sattel fort, der in der Mitte aufgebrochen ist. Der Südflügel dieses Sattels wird durch die erwähnten, gegen Süden einfallenden Schichten des Witwatersrand gebildet, der Nordflügel durch die Gesteine der Magalisberge und der denselben parallel verlaufenden Bergzüge. In der Mitte des Sattels tritt der unterlagernde Granit zu Tage und westlich vom oberen Krokodil-Rivier (Limpopo) finden wir an dessen Stelle bei Groblers Farm, Kromdraai und Sterkfontein steil aufgerichtete. metamorphosirte Schiefer. Nördlich vom Henops Rivier lagert über dem Granit das Schichtensystem der Magalisberge, welches ein nördliches Einfallen zeigt. Sehen wir uns diese Schichten etwas näher an, so finden wir, dass sie eine von der des Witwatersrand verschiedene Ausbildung zeigen, es treten zwar auch Quarzite und Schiefer auf wie am Witwatersrand, aber sie erreichen eine viel grössere Mächtigkeit wie dort und wechseln häufig mit einander ab. Dagegen fehlen vollständig die rothen Sandsteine mit den Conglomerat-Einlagerungen, während in den den Magalisbergen vorgelagerten, ihnen parallel verlaufenden Bergzügen ein Gestein zu mächtiger Entwicklung kommt, das dem Witwatersrand fehlt; es ist ein blauer, dolomitischer Kalkstein, ein charakteristisches Gestein, das im übrigen Süd-Afrika eine ausserordentliche Verbreitung besitzt (Kaapplateau westlich vom Vaal, Betschuanaland, West-Transvaal, Drakensberge Transvaals, Gross-Namaland).

Tektonisch gehören also die bisher betrachteten Schichten einem System an, sie bilden eine grosse flache Mulde, Zuikerboschrand resp. Heidelberger Rand-Witwatersrand, und einen sich daran anschliessenden Sattel, Witwatersrand-Magalisberge, der in der Mitte offen erscheint. Dagegen sind petrographische Verschiedenheiten vorhanden, aus denen hervorgeht, dass bei der Bildung dieses Systems im Süden andere Bedingungen geherrscht haben müssen wie im Norden.

Fragen wir uns nun nach dem Alter des Schichtensystems Witwatersrand - Magalisberge, so ergiebt sich Folgendes: Die Schichten ruhen discordant, wie sich bei Groblers Farm, Krom-

draai etc. beobachten lässt, auf steil aufgerichteten, metamorphosirten Schiefern, die ihrem ganzen Charakter nach zu den Schichten zu rechnen sind, in denen auf den De Kaap und Zoutpansberg - Goldfeldern die Gold führenden Quarzgänge auftreten, und die ich als Swasischichten bezeichnet habe. Weiterhin aber findet eine discordante Anlagerung der oberen Karrooschichten an die Sandsteine des Zuikerboschrandes statt. Die Karrooschichten machen die Faltung derselben nicht mit, sondern lagern horizontal, dasselbe ist im Oranje-Freistaat und in Natal mit den unteren Karrooschichten (Eccaschichten) der Fall. Da ausserdem die Schichten des Witwatersrands keinerlei Beziehungen zur Karrooformation erkennen lassen, so ergiebt sich für ihre Stellung, dass sie jünger sind als die (wahrscheinlich silurischen) Swasischichten, dagegen älter als die (carbono-permo-triadische) Karrooformation, dass sie mithin jenem System angehören, welches in Süd-Afrika die devonische und noch einen grossen Theil der carbonischen Periode repräsentirt, und welches ich unter dem Namen der Capformation zusammenfasse. Diesem System wird in der westlichen Capcolonie durch den Tafelbergsandstein und die Schiefer, Sandsteine und Quarzite der Bokkeveldberge vertreten. Diesen würden daher die Schichten des Witwatersrand und der Magalisberge entsprechen. Da Versteinerungen in den letzteren nicht vorzukommen scheinen, so können wir nur aus den Lagerungsverhältnissen auf die Zusammengehörigkeit der betreffenden Schichtengruppen schliessen, es ist daher auch nicht möglich, die genaueren speciellen Altersbeziehungen festzustellen. Es sei jedoch darauf aufmerksam gemacht, dass in ähnlicher Weise wie anstatt des Sandsteinsystems des Zuikerboschrand, Heidelberger Rand und Witwatersrand nach Norden zu die Schiefer und Quarzite auftreten, die ihre Hauptentwicklung in den Magalisbergen zeigen, ebenso in der Capcolonie, wenn wir von Westen nach Osten vorgehen, der zuerst dominirende Tafelbergsandstein in den Bokkeveldbergen durch ein System von Schiefern, Grauwacken, Sandsteinen und Quarziten ersetzt wird und dass ähnliche Beziehungen existiren zwischen den Sandsteinen des |Huib- und !Han‡ami-Plateaus in Gross-Namaland.

Es erübrigt uns noch die Frage aufzuwerfen: in welcher Weise sind die Gold führenden Conglomerate des Witwaterrandes entstanden? Offenbar haben wir es nicht mit einer ursprünglichen, sondern mit einer umgelagerten Bildung zu thun, nnd es liegt der Gedanke nahe, dass die Conglomerate der Zerstörung und Wiederablagerung einer darunter lagernden, Gold führende Quarzgänge enthaltenden Systems ihre Entstehung verdankten. Die Schichten des Witwaterrandes ruhen, soweit ihre Unterlage

wieder auf ganz andere Gesteine, nämlich vorzugsweise auf weisse, sehr harte, quarzitische Sandsteine, mit Einlagerungen von bläulichen Thonschiefern, ruhend auf Granit. Das Verhältniss dieser Schichten zu den Sandsteinen des Witwatersrand ist nicht direct ersichtlich; man müsste zunächst auf den Gedanken kommen, dass sie die rothen Sandsteine unterlagerten, allein es liegt auch die Möglichkeit vor, dass die Schichten auskeilen. Hierzu ist zu bemerken, dass weiter nach Norden uns andere Verhältnisse entgegentreten. Die Mulde Heidelberger Rand - Witwatersrand setzt sich nämlich in einem grossen Sattel fort, der in der Mitte aufgebrochen ist. Der Südflügel dieses Sattels wird durch die erwähnten, gegen Süden einfallenden Schichten des Witwatersrand gebildet, der Nordflügel durch die Gesteine der Magalisberge und der denselben parallel verlaufenden Bergzüge. In der Mitte des Sattels tritt der unterlagernde Granit zu Tage und westlich vom oberen Krokodil-Rivier (Limpopo) finden wir an dessen Stelle bei Groblers Farm, Kromdraai und Sterkfontein steil aufgerichtete, metamorphosirte Schiefer. Nördlich vom Henops Rivier lagert über dem Granit das Schichtensystem der Magalisberge, welches ein nördliches Einfallen zeigt. Sehen wir uns diese Schichten etwas näher an, so finden wir, dass sie eine von der des Witwatersrand verschiedene Ausbildung zeigen, es treten zwar auch Quarzite und Schiefer auf wie am Witwatersrand, aber sie erreichen eine viel grössere Mächtigkeit wie dort und wechseln häufig mit einander ab. Dagegen fehlen vollständig die rothen Sandsteine mit den Conglomerat-Einlagerungen, während in den den Magalisbergen vorgelagerten, ihnen parallel verlaufenden Bergzügen ein Gestein zu mächtiger Entwicklung kommt, das dem Witwatersrand fehlt; es ist ein blauer, dolomitischer Kalkstein, ein charakteristisches Gestein, das im übrigen Süd-Afrika eine ausserordentliche Verbreitung besitzt (Kaapplateau westlich vom Vaal, Betschuanaland, West-Transvaal, Drakensberge Transvaals, Gross-Namaland).

Tektonisch gehören also die bisher betrachteten Schichten einem System an, sie bilden eine grosse flache Mulde, Zuikerboschrand resp. Heidelberger Rand-Witwatersrand, und einen sich daran anschliessenden Sattel, Witwatersrand-Magalisberge, der in der Mitte offen erscheint. Dagegen sind petrographische Verschiedenheiten vorhanden, aus denen hervorgeht, dass bei der Bildung dieses Systems im Süden andere Bedingungen geherrscht haben müssen wie im Norden.

Fragen wir uns nun nach dem Alter des Schichtensystems Witwatersrand - Magalisberge, so ergiebt sich Folgendes: Die Schichten ruhen discordant, wie sich bei Groblers Farm, Krom-

draai etc. beobachten lässt, auf steil aufgerichteten, metamorphosirten Schiefern, die ihrem ganzen Charakter nach zu den Schichten zu rechnen sind, in denen auf den De Kaap und Zoutpansberg - Goldfeldern die Gold führenden Quarzgänge auftreten, und die ich als Swasischichten bezeichnet habe. Weiterhin aber findet eine discordante Anlagerung der oberen Karrooschichten an die Sandsteine des Zuikerboschrandes statt. Die Karrooschichten machen die Faltung derselben nicht mit, sondern lagern horizontal, dasselbe ist im Oranje-Freistaat und in Natal mit den unteren Karrooschichten (Eccaschichten) der Fall. Da ausserdem die Schichten des Witwatersrands keinerlei Beziehungen zur Karrooformation erkennen lassen, so ergiebt sich für ihre Stellung, dass sie jünger sind als die (wahrscheinlich silurischen) Swasischichten, dagegen älter als die (carbono-permo-triadische) Karrooformation, dass sie mithin jenem System angehören, welches in Süd-Afrika die devonische und noch einen grossen Theil der carbonischen Periode repräsentirt, und welches ich unter dem Namen der Capformation zusammenfasse. Diesem System wird in der westlichen Capcolonie durch den Tafelbergsandstein und die Schiefer, Sandsteine und Quarzite der Bokkeveldberge vertreten. Diesen würden daher die Schichten des Witwatersrand und der Magalisberge entsprechen. Da Versteinerungen in den letzteren nicht vorzukommen scheinen, so können wir nur aus den Lagerungsverhältnissen auf die Zusammengehörigkeit der betreffenden Schichtengruppen schliessen, es ist daher auch nicht möglich, die genaueren speciellen Altersbeziehungen festzustellen. Es sei jedoch darauf aufmerksam gemacht, dass in ähnlicher Weise wie anstatt des Sandsteinsystems des Zuikerboschrand, Heidelberger Rand und Witwatersrand nach Norden zu die Schiefer und Quarzite auftreten, die ihre Hauptentwicklung in den Magalisbergen zeigen, ebenso in der Capcolonie, wenn wir von Westen nach Osten vorgehen, der zuerst dominirende Tafelbergsandstein in den Bokkeveldbergen durch ein System von Schiefern, Grauwacken, Sandsteinen und Quarziten ersetzt wird und dass ähnliche Beziehungen existiren zwischen den Sandsteinen des |Huib- und !Han‡ami-Plateaus in Gross-Namaland.

Es erübrigt uns noch die Frage aufzuwerfen: in welcher Weise sind die Gold führenden Conglomerate des Witwaterrandes entstanden? Offenbar haben wir es nicht mit einer ursprünglichen, sondern mit einer umgelagerten Bildung zu thun, nnd es liegt der Gedanke nahe, dass die Conglomerate der Zerstörung und Wiederablagerung einer darunter lagernden, Gold führende Quarzgänge enthaltenden Systems ihre Entstehung verdankten. Die Schichten des Witwaterrandes ruhen, soweit ihre Unterlage

Geologische Karte der INSEL CAPRI.

Aufgenommen in den Jahren 1888 u. 1889

durch Dr P. Oppenheim

auf Grund von F° 196 della Carta d'Italia.

Berliner lithogr. Institut.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (October, November, December) 1889.

A. Aufsätze.

1. Pteropodenreste aus der Oberen Kreide Nord-Syriens und aus dem hessischen Oligocän.

Von Herrn MAX BLANCKENHORN in Cassel.

Hierzu Tafel XXII.

In einem in Nord-Syrien ziemlich verbreiteten weichen, theilweise kreideartigen Mergel von gelblich weisser Farbe fand ich auf einer im Jahre 1888 unternommenen Reise an vier weit von einander liegenden Punkten Gebilde, die nur als Pteropodenreste gedeutet werden können. Diese betreffenden Ablagerungen möchte ich sämmtlich für ungefähr gleichzeitig entstanden halten. Sie gehören sowohl nach den Lagerungsverhältnissen als nach den sonstigen paläontologischen Funden entschieden der Oberen Kreide an, vermuthlich dem Senon.

Der erste dieser Punkte liegt etwa eine Tagereise westlich von Latakieh, der alten Hafenstadt Laodicea, entfernt, mitten im Nusairieh-Gebirge, am Wege nach Djisr esch-Schughr. Schon in der Nähe von Latakieh findet man im NO der Stadt unter den fossilreichen marinen Unterpliocän-Ablagerungen des Nahr el Kebir-Beckens gelbe und blendend weisse Mergel der Kreideformation. Sie wechseln ab mit gelblich grauen und rothen Mergeln, Mergelkalk und Gyps und werden durchbrochen von Serpentinen und Gabbros. Diese Eruptivgesteine sind im nördlichsten Theile Syriens von dem erwähnten Nahr el Kebir an ausserordentlich verbreitet; nirgends aber treten sie mit anderen Schichten als solchen der Kreide und des Eocän, letzteres dann unterlagernd, in directe Berührung.

Von besonderer Wichtigkeit für die Altersbestimmung sind jedoch die Belemniten, von denen mehrere wohl erhaltene, mit Alveolen versehene Scheiden, allerdings nur in Bruchstücken, gefunden wurden. Dieselben sind meist von geringer Grösse, in ihrem oberen Theil fast cylindrisch oder nach dem Alveolarende zu durch seitliche Zusammenpressung etwas verjüngt. Diese Verjüngung tritt besonders deutlich bei dem stärksten der aufgefundenen Exemplare hervor. Am Alveolarende betragen Längs- und Breitendurchmesser desselben 10 resp. 9 mm, 3,5 mm weiter abwärts beide 10 mm. Am unteren Ende sind die jüngeren Exemplare fast kegelförmig zugespitzt, die älteren stumpf abgerundet. Vom Alveolarende gehen ferner 2 breite, allmählich sich verschmälernde Furchen aus, welche die Rückseite der Schale wulstartig hervortreten lassen und schliesslich in Gestalt von 2 schmalen Doppelfurchen, den Dorsolateralfurchen, bis zur Spitze verlaufen, kurz vor derselben sich etwas nach vorn biegen und in mehrere Aeste ausstrahlen. Ausserdem finden sich 2 schräg verlaufende, wie geritzt erscheinende Furchen, die Lateralfurchen, zu beiden Seiten des Alveolarendes und über die ganze Oberfläche zerstreut kurze längliche Eindrücke. Die Alveole ist niedrig, etwa halb so tief als der Durchmesser der Scheide, nur in der Mitte sich als enger Cylinder noch etwas tiefer senkend. Sie hat einen ovalen Querschnitt, einen fast bis zur Basis reichenden Schlitz auf der vorderen und einen weniger tiefen Ausschnitt auf der hinteren Seite.

Die eben angeführten Merkmale beweisen die Zugehörigkeit unserer Form zu der von SCHLÜTER als *Belemnites (Actinocamax) westphalicus* beschriebenen Art, einer Leitform des Emscher Mergels, und der in das gleiche Niveau gestellten Arnager Kalke und Grünsande von Bornholm. Danach werden auch die Glaukonitmergel von Revahl als ein Aequivalent der genannten Kreidebildungen anzusehen sein.

Dass die bei Revahl anstehend gefundenen Kreideschichten in grösserer Ausdehnung unter einer verhältnissmässig dünnen Diluvialdecke verbreitet sind, wurde durch eine Bohrung erwiesen, welche in dem $^{1}/_{2}$ Meile östlich von Revahl gelegenen Fischerdorf Klein-Horst während meines Aufenthalts daselbst betrieben wurde. Das Bohrloch befand sich am Ostende von Klein-Horst, etwa 4 m über dem Meeresniveau, nahe den Stranddünen auf

suchungen hier eine weit reichhaltigere Fauna werde kennen lehren Ebenso dürften sich auch in den jedenfalls versteinerungsarmen Thonen bei eifrigem Suchen ausser Foraminiferen und Ostracoden noch andere Petrefacten finden lassen. Undeutliche Reste derselben habe ich mehrfach beobachtet, auch ein kleines Fischzähnchen.

einem einer Frau Müller gehörigen Grundstück. Die Ergebnisse der nach dem sogenannten Spülverfahren auf Sohle betriebenen Bohrung waren nach den mir gemachten Mittheilungen und den von mir untersuchten Proben folgende:

0— 3 m: Sand,
3— 4 m: Torf[1]),
4— 6 m: Sand,
6— 12 m: grüner Thon,
12— 35 m: grauer Thon,
35— 67 m: weisse Kreide mit Feuersteinen,
67—110 m: grauer Thon mit Foraminiferen.

Die Bohrung sollte noch etwa 20 m tiefer geführt werden, doch habe ich über die weiteren Ergebnisse Nichts erfahren (vgl. p. 620). Die der Kreideschicht entnommenen Proben zeigten eine sehr gleichmässige Ausbildung von weisser Kreide mit zwischengelagerten hellen Feuersteinbänken. Organische Reste waren in dieser Schicht nur sehr spärlich enthalten, einige Foraminiferen und Ostracoden und eine kleine Brachiopode. — Eine Reihe von Proben aus der unter der Kreide liegenden Thonschicht ergab die wesentliche Uebereinstimmung derselben mit den anstehenden Thonen von Revahl. Auch diese Thone sind glimmerreich und enthalten die Reste von Inoceramen in Form von zahlreichen winzigen Kalkstäbchen, ferner Ostracoden und Foraminiferen, welche aber nur in der tiefsten Schicht einen etwas grösseren Formenreichthum darbieten. Eine geringe Verschiedenheit zeigt sich in der Färbung, die Thone von Revahl sind fast durchgängig dunkler als die von Horst. Auch die Zusammensetzung der beiderseitigen Foraminiferen - Faunen ist eine etwas abweichende. — Die Glaukonit führende Mergelschicht wurde in dem Bohrloch

[1]) Das Vorkommen von Torf am Ostseestrande in und unter dem Meeresniveau hat schon mehrfach die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Häufig fand ich grosse Torffladen am Strande ausgeworfen, und in der Nähe der Rega-Mündung sah ich auch eine unmittelbar von den Meereswogen bespülte Torfbank, welche starke Baumstämme einschloss. Geinitz sieht in ähnlichen Vorkommen an der mecklenburgischen Küste einen Beweis für eine während der Alluvialzeit stattgehabte Senkung des Landes (diese Zeitschrift, XXXV, p. 301). Nach Boll entstammen diese Torfe ehemaligen Haffbildungen, die durch das Hereinbrechen des Meeres zerstört worden sind. Auch die Verhältnisse an der von mir begangenen Küstenstrecke, namentlich der offenbare Zusammenhang dieser Küstentorfe mit den Torfbildungen des Cammin-Treptower Bruches und die noch in der Gegenwart stattfindende, mit keiner nachweisbaren Niveauverschiebung verbundene Abrasion der Küste, scheinen die Hypothese einer Senkung derselben wenigstens für die Erklärung dieser Torfbildungen unnöthig zu machen.

von Kimberley, nun im britischen Museum befindliche, und das mir vorliegende aus demselben Horizont herrühren, nämlich aus den Kimberley Shales. Diese letzteren nehmen eine ziemlich tiefe Stellung in der Schichtenreihe der Karooformation ein; sie folgen als Aequivalent der Eccabeds, unmittelbar über der untersten Stufe, dem Dwykaconglomerat, sind also den *Saurosternum* beherbergenden Schichten ungefähr gleichaltrig.

Beschreibung des Exemplars. An dem in ziemlich ungestörter Lage befindlichen Skelettfragmente fehlen der vordere Theil des Körpers vom Brustkürtel an und die rechte Vorderextremität sowie die hinteren Theile des Schwanzes. Am vorderen Ende ist das Exemplar schräg abgebrochen, sodass von der linken Seite mehr vorhanden ist als von der rechten; etwas weniger schräg ist auch das hintere Ende abgestutzt. Während nur 20 Wirbelkörper vorhanden sind, sind durch 6 Rippen der linken Seite vorn und durch einen Querfortsatz hinten 7 weitere Segmente angedeutet.

Knochensubstanz ist gar nicht mehr vorhanden. es liegt nur der scharfe Abdruck in einem schwärzlich grauen, klüftigen, fast Kieselschiefer-ähnlichen, plattigen Schiefer vor. Das Thier liegt mit dem Bauche auf der Platte, sodass man in dem Abgusse des Hohldrucks die Skeletttheile von unten sieht.

Durch den Druck der auflagernden Beckenknochen sind die Beckenwirbel ein wenig aus ihrer Lage nach rechts gerückt, während die Beckenknochen nach links verschoben sind.

Wirbel. Die Gesammtlänge der erhaltenen Wirbelreihe beträgt 122 mm. Von den 10 Rückenwirbeln sind die vorderen je 6 mm, die Lendenwirbel je 5 mm, die letzten Schwanzwirbel $4^1/_2$ mm lang. Der Rest fällt auf die Verdrückungen in der Beckengegend. Die Unterseite der Rückenwirbel ist flach gewölbt, nach vorn flügelartig verbreitert, bis 8 mm breit, nach hinten verschmälert. Nur an den Wirbeln der Beckengegend, die verschoben sind, kann man auch andere Verhältnisse erkennen. Der erste der beiden Beckenwirbel kehrt — im Abguss — seine Vorderseite dem Beschauer zu. Der obere Bogen ist mit dem Körper fest verwachsen; die quer elliptische Gelenkfläche des Körpers ist tief ausgehöhlt; in der Mitte der Aushöhlung ist ein scharf begrenztes rundes Loch. Der dasselbe repräsentirende kleine Gesteinszapfen in dem Gesteinsabdruck ist quer abgebrochen, war also länger, stellt also die Ausfüllung eines Chordastranges dar. Dasselbe lässt sich auch noch an den übrigen noch sichtbaren Gelenkflächen wahrnehmen. Der vom oberen Bogen umschlossene Rückgratskanal ist breit, quer elliptisch; der obere Bogen kräftig, die vorderen Gelenkfortsätze sind wohl ent-

wickelt, anscheinend horizontal. Ihre Aussenränder stehen 6 mm von einander ab gegen 3 mm Breite der Gelenkfläche des Körpers.

Ein besonderer Dornfortsatz ist wenigstens am vorderen Ende des oberen Bogens nicht vorhanden. Sehr deutlich ist unter der Spitze der Vorderseite, über dem Rückgratskanal eine kleine Grube, ein Zygantrum. Die Unterseite des ersten Beckenwirbels ist noch flach rundlich gewölbt; an der Unterseite des zweiten Beckenwirbels tritt namentlich gegen hinten ein stumpfer Kiel hervor, dessen Seiten flach concav sind. Dieselbe Erscheinung tritt auf den ersten Schwanzwirbeln deutlicher hervor. Die vordere Gelenkfläche des zweiten Beckenwirbels ist noch elliptisch, die hintere rundlich dreieckig. wie dies auch die Gelenkflächen der ersten Schwanzwirbel sind; die Schwanzwirbel werden allmählich schmaler, der untere Kiel tritt stärker hervor, am vierten Wirbel ist der Kiel zweitheilig und am fünften endet er hinten in zwei kleine Tuberkeln, den Ansatzstellen der Haemapophysen, von denen selbst eine Spur nicht erhalten ist.

Rippen und Querfortsätze. Die Erhaltung der Rippen ist derart, dass sie mit ihren proximalen Enden unter die Wirbelkörper gedrückt sind, sodass sie sich in der Mediane fast berühren; sie sind sämmtlich nach hinten gewendet, liegen längsseit an einander und so bilden diese überaus kräftigen Knochenstücke eine compacte Decke. Zur Seite des linken Humerus treten die distalen Enden von 3 augenscheinlich kürzeren Rippen hervor; nach Gervais' Abbildung zu schliessen würde bei dem vorliegenden Exemplar höchstens noch eine vordere Rippe folgen.

Die nach hinten zunächst folgenden 11 Rippen bilden im Besonderen jene compacte Decke; sie sind an Form und Grösse ziemlich gleich, nur die beiden letzten nehmen ein wenig an Länge und Stärke ab. Der gerade Abstand der Enden beträgt bei den längsten 25 mm; sie sind sämmtlich flach, nur nach dem proximalen Ende zu etwas stärker gekrümmt. An beiden Enden sind sie von elliptischem Querschnitt, bis 3 mm breit, die Mehrzahl, mit Ausnahme der vorderen Rippen, auch in der Mitte. Das distale Ende ist flach ausgehöhlt. Am proximalen Ende kann man ein verschmälertes Köpfchen und unmittelbar darunter eine tuberkelartige, nach vorn gerichtete Verbreiterung erkennen. Die darauf folgenden drei Wirbel haben ebenfalls noch Rippen, dieselben sind auch nach hinten gerückt wie die vorhergehenden, verändern aber rapide die Form und nehmen so an Länge ab, dass ihre distalen Enden nahezu in einer Linie liegen und nur wenig über das hintere Ende der letzten (11ten) langen Rippe hinausragen. Es sind demnach mindestens 17, wahrscheinlich 18 Rückenwirbel vorhanden. Auf dieselben folgen nach hinten

ganz charakterisch aufweist. Dieses Gestein, welches namentlich zahlreiche Graptolithen und auch Crinoiden führt, ist dickschiefrig; in unzersetztem Zustand schwärzlich grau und oft kieselschieferartig; zersetzt wird es grünlich und gelblich grau, mürbe und in kleineren Stücken tritt die Schieferung dann weniger deutlich hervor.

Die angegebenen Beobachtungen lassen sich also dahin zusammenfassen, dass sich die verschiedenen, im norddeutschen Diluvium beobachteten Varietäten des Graptolithen-Gesteins im Wenlock shale des englischen Ober-Silurgebietes wiederfinden, und dass sie wahrscheinlich innerhalb dieser Schichtenfolge z. Th. verschiedenen Horizonten angehören, z. Th. als Faciesbildungen aufzufassen sind.

II. Die Fauna des Graptolithen-Gesteins.

Die Graptolithen.

Barrande hatte in seiner grundlegenden Arbeit über die böhmischen Graptolithen [1]) die einzeiligen Formen den zweizeiligen gegenüber gestellt, eine Eintheilung, nach welcher auch heute noch alle echten Graptolithen in zwei grosse Gruppen getheilt werden. Die einzeiligen Arten hatte er, abgesehen von der isolirt stehenden Gattung *Rastrites*, unter einem Gattungsnamen *Monoprion* aufgefasst. Der schon früher von Geinitz aufgestellte Gattungsname *Monograptus* wurde von den späteren Autoren als der ältere an die Stelle von *Monoprion* Barr. gesetzt, und im gleichen Umfang wie dieser verwandt. Seitdem ist die Zahl der Arten, welche dieser Gattung zuzuzählen sind, durch die Arbeiten von Lapworth, Tullberg u. A. sehr bedeutend angewachsen. Einige neue Gattungen, welche von Carruthers, Nicholson u. A. aufgestellt wurden, gründen sich auf auffallende Eigenthümlichkeiten der allgemeinen Form. Innerhalb der Gattung *Monograptus* aber ist meines Wissens nie eine Trennung nach feineren Merkmalen des Baues vorgenommen worden. Freilich ist auch die Erhaltung in der Regel nicht der Art, dass man sich über die feineren Details Aufschluss verschaffen könnte, und auch bei guter Erhaltung derselben kann die verschiedene Drehung der Zellen sehr leicht zu Irrthümern verleiten. Indess hatte schon Barrande und später auch Nicholson darauf aufmerksam gemacht, dass die Mundöffnung und der Fortsatz (radicula) bei den einzelnen Arten

[1]) Barrande. Graptolithe de Bohême, Prag 1850. p. 36.

sehr variiren, einen höheren systematischen Werth diesen Unterschieden jedoch nicht beigemessen [1]).

Auf Grund vorzüglich erhaltenen Materials aus dem Graptolithen-Gestein glaube ich nun bei *Monograptus* zwei Gruppen unterscheiden zu müssen, deren Unterschiede in erster Linie auf der verschiedenen Stellung der Mundöffnung und des Zellfortsatzes beruhen. Die Zellen (cellules) sind bekanntlich stets von der Axe des Stockes aus schräg nach oben gerichtet, und legen sich, in einer Ebene stehend, mehr oder weniger nahe an einander an. Bei der einen Gruppe nun liegt die Mündung der sackartigen Zellen am oberen Ende der Aussenseite und nimmt häufig sogar das ganze Zelllumen ein. Im ersteren Falle ist häufig ein stachelartiger Fortsatz unterhalb der Mundöffnung vorhanden, im letzteren Falle scheint der Mundrand glatt zu sein und keine derartigen Fortsätze zu bilden.

Bei der zweiten Gruppe findet sich ein oben gerundeter, seitlich ausgebreiteter, deckelartiger Fortsatz am oberen Ende der Zellen über der Mundöffnung, welche hier niemals die ganze Aussenseite einnimmt und von jenem Fortsatz mehr oder weniger verdeckt wird. Nicholson befand sich bei seinen diesbezüglichen Untersuchungen insofern im Irrthum, als er glaubte, dass bei den letztgenannten Formen wie *M. priodon* die äussere Zellöffnung am Ende des freien Zellausläufers liege und diesen gewissermaassen abstutze. Dies ist ganz sicherlich nicht der Fall, wie ein Blick auf t. II, f. 3, 5 und 9 beweist, sondern jener freie Ausläufer der Zelle breitet sich über der ungefähr parallel zur Stockaxe liegenden Mundöffnung aus. In dem gleichen Irrthum befanden sich auch sehr viele andere Autoren, ein Umstand, der besonders deshalb zu bedauern ist, weil in Folge dessen die Mehrzahl aller Abbildungen von Graptolithen gerade über diesen wichtigsten Punkt im Unklaren lassen und dadurch für eine präcise Bestimmung unbrauchbar sind.

Es liegt auf der Hand, dass wenn obige Unterschiede, wie dies in der That der Fall ist, bei jedem Individuum in allen Altersstadien oder richtiger gesagt bei allen Zellen eines Stockes constant bleiben, dies eine tiefgreifende Verschiedenheit der Organisation und der Lebensweise voraussetzt. Erstens muss je nach der Lage des Mundes die Lage der inneren Organe in beiden Fällen eine verschiedene gewesen sein, ferner müssen bei der sehr verschiedenen Grösse der Zellöffnung die aus dieser austretenden Organe sehr verschieden entwickelt gewesen sein,

---

[1]) Nicholson. A Monograph of the British Graptolitidae. Edinburg und London, 1872, p. 47.

gewöhnlich als *Monograptus Flemingi* oder als *M. priodon* var. *Flemingi* bezeichnet worden.

Figur 3 stellt zwei Zellen eines Exemplars dar, welches ich in den Kalken von Kuchelbad bei Prag gesammelt habe. Die Zellen sind abgerieben, die untere stärker als die obere. An letzterer sieht man deutlich die Mundöffnung, den Längsschnitt durch den Deckel und die Ausbiegung des unteren Mundrandes.

Pomatograptus micropoma n. sp.
Taf. XXIX. Fig. 4—6.

Monograpsus sp. Heidenhain, l. c., p. 151, t. I, f. 6.

Die Axe ist gestreckt. Der Stock nimmt allmählich an Breite zu. Die Zellen sind etwa unter 45° gegen die Axe geneigt, und liegen fast bis zum Ende an einander an. Die Zellen verjüngen sich nach oben und sind kaum länger als hoch, ihr Querschnitt scheint oben oval gewesen zu sein. Der Mund ist klein und nimmt nur etwa ein Drittel der Aussenseite der Zellen ein. Der Deckel ist auffallend klein und hat einen einfachen, gerundeten Unterrand. Durch die geringe Entwicklung des Deckels und die feste Anlagerung der Zellen an einander nimmt diese Art unter den übrigen eine etwas isolirte Stellung ein. Danach scheint es, als ob die Gattungscharaktere bei dieser Form noch nicht voll entwickelt wären, wenn auch an der Zugehörigkeit dieser Art zu *Pomatograptus* selbst kein Zweifel sein kann.

Dass Heidenhain mit seinem p. 151 beschriebenen *Monograpsus* sp. dieselbe Form meinte, kann man nach der trefflichen Beschreibung mit Sicherheit annehmen.

Das Figur 5 u. 6 abgebildete Exemplar stammt ebenso wie das Fragment Figur 4 aus dem von mir in Kunzendorf gesammelten Geschiebe, aus welchem ich bereits *Pristiograptus colonus* beschrieben habe und *Pomatograptus Barrandei* noch beschreiben werde.

Figur 4 zeigt ein Fragment von der Innenseite (auf die Mündungen gesehen). Oben sieht man zwei Zellen, an denen der Deckel beim Abspringen des Gesteins abgerissen ist, an der unteren Zelle ist der Deckel jedoch noch über der Mündung sichtbar und lässt namentlich seine Stellung und seinen Umriss deutlich erkennen. Die Zellen scheinen übrigens etwas von oben zusammengedrückt zu sein, sodass die Rundung der Mundöffnung ovaler erscheint, als sie vielleicht im Leben des Thieres war.

Figur 5 und 6, welche Theile desselben Individuums darstellen, zeigen die Deckel im Profil. Fig. 5 zeigt ein unteres Ende eines Stockes, bezw. dessen zellenbesetzten Theiles. Ueber

die Porosität des unteren Endes habe ich bereits gesprochen; es sind eine Anzahl unregelmässiger Löcher, aus welchen die Gesteinsmasse hervortritt. Dass diese Löcher nicht secundär entstanden sind, beweist der Umstand, dass ihre Ränder durch sehr dünne Membranen gebildet werden, bezw. dass sich das Skelett stellenweise so verdünnt, dass Löcher entstehen, welche jedenfalls wie bei *Retiolites* (cf. p. 686) im Leben des Thieres durch organische Membranen ausgefüllt waren.

Figur 6 stellt das bei Fig. 5 nach dem Abdruck gezeichnete obere Ende von der entgegengesetzten Seite dar, und zeigt nach Ablösung der Deckel die Mundöffnungen sehr schön und beweist auch, dass man auf die Form der oberen und unteren Zellwände nicht viel Gewicht legen darf, da dieselben auf beiden Seiten je nach der Drehung der Zellen sehr abweichende Linien zeigen.

Diese Art ist mir nur aus dem Graptolithen-Gestein bekannt, woraus sie HEIDENHAIN und mir in mehreren Exemplaren vorlag.

Ein Exemplar in der Sammlung der hiesigen Bergakademie von Röstånga in Skåne, welches als *Monograptus scanicus* TULLB. = *dubius* SUESS bestimmt ist, gehört wahrscheinlich hierher.

Pomatograptus Becki (BARR.)
Taf. XXIX, Fig. 7—9.

Monograptus Becki BARRANDE, l. c., p. 50, t. III, f. 14—17 (18?)
Monograptus distans (PORTL. HEIDENHAIN, l. c., p. 147, t. I, f. 1.
— — ? PORTL. HAUPT, l. c., p. 20, t. IV, f. 1.
Monograptus scanicus TULLB. RŒMER, Leth. errat., p. 117 (364), t. IX (XXXII), f. 13.

Die Axe ist gestreckt oder nur wenig gekrümmt. Der Stock ist schmal und lang. Die Zellen sind steil etwa unter 20—25° gegen die Axe geneigt. Die Form der Zellen ist stark geschweift. unten breit, nach oben verjüngt, die oberen und unteren Zellwände daher sehr gekrümmt. Die Mundöffnung ist schwer sichtbar, jedenfalls nicht gross und durch den stark entwickelten Deckel sehr verdeckt. Der Deckel besteht in einem breiten, weit vorragenden, oberen Zellfortsatz, dessen Unterrand keine Ecken erkennen lässt.

Die schmale Form des Stockes, die starke Schweifung der Zellwände und der verhältnissmässig grosse Deckel geben dieser Form zwar bei normaler Erhaltung ein sehr charakteristisches Aussehen, indess ist doch die Form der Zellen und der Deckel bei dieser Art je nach der Lage und Drehung des Stockes so ungemein verschieden, dass es sehr schwer ist, unter den vielen Beschreibungen, Abbildungen und Bezeichnungen ähnlicher Formen diejenige herauszufinden, welche zu unserer Art am besten

Grunde habe ich auch von weiteren Vergleichen Abstand genommen, obwohl einige von den Brachiopoden-Formen des Wenlock limestone höchst wahrscheinlich damit identisch sind.

Rhynchonella psittacus scheint mit *Rh. cuneata* identisch zu sein. welche im Wenlock limestone vorkommt.

Rhynchonella gallina HAUPT ist höchst wahrscheinlich *Retzia Barrandei* DAV. aus dem Wenlock limestone.

Pterinea planulata CONR.

Pterinea ? planulata CONRAD. Mem. Geol. Surv., Vol. II, part. I, p. 368, t. XXIII, f. 2—4.
Avicula planulata? CONR. HEIDENH., l. c., p. 159.

Von CONRAD wird dieses Fossil aus dem Wenlock shale von Dudley und Umgebung als sehr häufig citirt, ihr Vorkommen aus Wenlock limestone und Ludlow im Allgemeinen angegeben. Die als die ähnlichste Form von HEIDENHAIN bezeichnete f. 3 stammt vom Wenlock limestone. f. 2, die übrigens dieser durchaus gleicht, aus dem Wenlock shale, f. 4, die etwas abweicht, von Usk. 4 Exemplare des Mus. of pract. Geol. aus dem grünlichen Gestein des Wenlock shale stimmen mit f. 3 bei CONRAD ganz genau überein. dürften also sicher mit der Form des Graptolithen-Gesteins identisch sein.

In höheren als den Wenlock-Schichten scheint die Form seltener zu sein, im unteren Ludlow und Aymestry limestone ist sie nicht bekannt. Aus dem Upper Ludlow finde ich 2 sehr kleine Exemplare im Mus. of pract. Geol. unter obiger Bezeichnung. von denen das eine sehr schlecht erhalten vorliegt. Das andere ist, abgesehen von der geringen Grösse, von den tieferen Wenlock-Formen dadurch sehr wesentlich verschieden, dass die Form in der Richtung vom Wirbel nach der Mitte des Stirnrandes viel länger ausgezogen ist. der hintere Flügel durch eine schwache Furche abgetrennt ist. welche der längsten Linie der Schale parallel läuft, dass der hintere Schlossrand ganz gestreckt und viel länger ist als bei der älteren Form und dass unter den concentrischen Anwachslinien gröbere und feinere sehr regelmässig abwechseln, und alle regelmässiger verlaufen als bei der älteren Form.

Aus diesen Gründen möchte ich die Form aus dem Upper Ludlow nicht mit der *Pterinea ? planulata* CONR. identificiren. sondern als eine andere Form betrachten, zumal dieselbe durch keine Uebergänge in den zwischenliegenden Schichten mit der Wenlock-Form verknüpft ist.

Goniophora cymbaeformis SALT.

Goniophora cymbaeformis SALT. RŒMER, Leth. errat., p. 128, t. X, f. 10.

Diese Art kommt im erdigen Gestein des Wenlock shale in gleicher Grösse vor wie die von RŒMER abgebildete Form, hat übrigens eine grosse verticale Verbreitung im Ober-Silur Englands.

Modiolopsis sp. HEIDENH.

Modiolopsis sp. HEIDENHAIN, l. c., p. 160.

Diese Art ist zwar im Graptolithen-Gestein, wie HEIDENHAIN angiebt, nicht so günstig erhalten, dass eine nähere Bestimmung möglich wäre. Zu der Beschreibung bei HEIDENHAIN: „Schale klein, ungleichseitig, Wirbel in 1/3 der Länge und wenig über den geraden Schlossrand ragend. Von dem Wirbel läuft nach hinten und unten ein schwacher Kiel, hinter welchem die dichten, concentrischen, feinen Falten sich schwächer fortsetzen. Die Länge beträgt nur 6 mm, die Höhe vom Wirbel zum Bauchrand die Hälfte davon", passen aber vorzüglich drei Exemplare des Mus. of pract. Geol. in London aus dem grünlichen Gestein, welche hier als *Modiolopsis leonis* n. sp. bezeichnet sind. Von wem diese Bezeichnung herrührt, habe ich nicht in Erfahrung bringen können. Der einzige Unterschied bei den englichen Formen besteht darin, dass dieselben etwas grössere Dimensionen aufweisen. Da sie aber in allen übrigen Verhältnissen mit der Beschreibung der deutschen Art stimmen, glaube ich beide ohne Bedenken identificiren zu können.

In anderen Schichten als dem Wenlock shale habe ich diese leicht kenntliche Form nicht finden können.

Modiolopsis ? erratica F. RŒMER.

Modiolopsis ? erratica F. RŒMER, Leth. errat., p. 128, t. X, f. 14.

Diese Form habe ich im englischen Silur nicht mit Sicherheit beobachtet; sie schliesst sich übrigens augenscheinlich an die vorige Art nahe an.

? Cucullaea ovata MURCHISON.

Cucullaea ovata? MURCH. HEIDENHAIN, l. c., p. 159.

Wenn die Bestimmung des einen verdrückten Exemplares richtig ist, was HEIDENHAIN durch das beigefügte Fragezeichen selbst dahingestellt sein lässt, so kann die Art wegen ihrer grossen verticalen Verbreitung, von Upper Llandovery bis Upper Ludlow, für eine speciellere Altersbestimmung nicht verwendet werden.

4. 4.
1. 4. 1. Die vordersten an den Seiten sind bisweilen vom Rumpf verdeckt, wie dies auch BEYRICH in seiner Beschreibung hervorhob. In Schottland ist die Art von THOMSON bisher nur in den oberen Bala-Schichten, also in der oberen Abtheilung des Unter-Silur gefunden worden; in Böhmen ist sie nach BARRANDE ganz auf die unteren Kalke der Etage E beschränkt und gehört also dort demselben Horizont an wie die übrigen in Böhmen nachgewiesenen Formen des Graptolithen - Gesteins.

Mit obiger Form erfährt die bereits nicht geringe Zahl als identisch zu betrachtender nordischer und böhmischer Arten eine interessante Bereicherung. Bei Graptolithen habe ich auf diese Verhältnisse bereits im Einzelnen hingewiesen, ich möchte aber hier noch der Vermuthung Ausdruck geben, dass bei einem eingehenden Vergleich böhmischer und nordischer Arten die Annahme, dass in beiden Gebieten eine so ausserordentlich verschiedene Fauna lebte, wie man bisher annahm, eine sehr bedeutende Einschränkung erfahren wird.

Acidaspis Dormitzeri CORDA sp. var. *Barrandei* ANG.

Acidaspis Dormitzeri CORDA sp. BARRANDE. Syst. Sil. de la Bohême, Vol. I, 1852, p. 728. t. XXXVIII, f. 22—24.
— *Barrandei* ANGELIN. Palaeontologia Scandinavica, Leipzig, 1854, p. 88, t. XXII, f. 14.
Odontopleura sp. HEIDENHAIN, l. c., p. 167.
— *Barrandei* ANG. F. ROEMER, Leth. errat., p. 129, t. X, f. 9.

Die von HEIDENHAIN als *Odontopleura* sp. beschriebenen Exemplare liegen mir in den Originalen vor, sodass ich deren Identität mit der von ROEMER beschriebenen Form und der ANGELIN'schen Art feststellen konnte. ANGELIN bildet allerdings bei seinem Exemplar an dem Pygidium nur 4 Stacheln, 2 längere seitliche und 2 mittlere ab; HEIDENHAIN bemerkt, dass an den Exemplaren des Graptolithen-Gesteins vor den zwei Hauptstacheln je ein kleiner seitlicher Nebenstachel sitze. Ich möchte diese Bemerkung dahin erweitern, dass wahrscheinlich je zwei seitliche Nebenstacheln vorhanden waren, und dieselben auch von ANGELIN deshalb sehr leicht übersehen werden konnten, weil sie neben den stark entwickelten Hauptstacheln sehr zurücktreten und von den langen Stacheln des Rumpfes überdies sehr verdeckt werden. Die Formen stimmen in jeder anderen Hinsicht so zu der Abbildung ANGELIN's — auch in allen Granulationen — dass an der Identität beider Formen nicht zu zweifeln ist. Auch aus

der Form des Pygidiums lässt sich das Vorhandensein seitlicher Stacheln schon als sicher voraussetzen.

Vergleicht man hiernach die Abbildungen und Beschreibung der *Acidaspis Dormitzeri* CORDA bei BARRANDE, so ergiebt sich als Unterschied beider Formen nur das, dass bei *A. Dormitzeri* die beiden Hauptstacheln weniger stark hervortreten und am Occipitalring statt zwei Knöpfen nur ein medianer gezeichnet ist. Die betreffenden Stacheln sind aber bei dem von BARRANDE abgebildeten Exemplar abgebrochen und daher wahrscheinlich schwer zu beurtheilen, und hinsichtlich der Granulation des Occipitalringes scheint bei den mir vorliegenden deutschen Exemplaren auch kein bestimmtes Gesetz zu herrschen, sodass ich beide Formen, die *Acidaspis Dormitzeri* CORDA und die *Acidaspis Barrandei* ANGELIN höchstens als Varietäten einer Art auffassen möchte. Würden nur Exemplare der böhmischen Art vorliegen und also eine directe Vergleichung mit den nordischen Exemplaren möglich sein, so glaube ich nach der Beschreibung BARRANDE's, dass sich wohl die vollständige Identität auch dieser Arten ergeben würde. *Acidaspis Dormitzeri* ist von BARRANDE ebenfalls aus den Kalken der Etage E, *A. Barrandei* von ANGELIN aus den Schichten seiner Etage E von Gotland beschrieben worden. In England wird die Art nur aus dem Wenlock limestone citirt, doch besitzt das Museum of practical Geology noch eine Reihe fragmentarischer Acidaspiden-Reste aus dem Wenlock shale, welche noch der Bestimmung bedürfen, und unter denen ich hierher gehörige Reste beobachtet zu haben glaube.

Ampyx brevinasutus HAUPT.

Ampyx? sp. (*brevinasutus*) HAUPT, l. c., p. 78, t. V, f. 7.
— *parvulus* FORBES. F. RŒMER, Leth. errat., p. 129, t. X, f. 5.

In dieser Form liegt sicher eine besondere Art vor; jedenfalls ist dieselbe nach den von HAUPT und RŒMER gegebenen Abbildungen nicht identisch mit *Ampyx parvulus* FORBES[1]) aus den Lower Ludlow Rocks des Vinnal Hill bei Ludlow. Bei der Form des Graptolithen-Gesteins ist die Glabella viel länger und verdünnt sich allmählich in die Spitze, während sie bei *A. parvulus* viel kürzer ist und die dünne Spitze sich scharf absetzt. Ferner findet sich bei ersterer Form neben der medianen Kante der Glabella jederseits eine rundliche Grube, während bei letzterer jederseits zwei Höcker vorhanden sind. Schliesslich sind bei *A. parvulus* die äusseren Ecken der Genae in lange Hörner ausgezogen, während solche bei unserer Art vollständig fehlen. Ich

[1]) Memoir Geol. Surv., Vol. II, part. 1, p. 850, t. X.

vermuthen. Zunächst an Schliffen des bei Wogau massenhaft vorgekommenen Coelestins angestellte mikroskopische Untersuchungen lehrten beider Identität. Dann zeigte sich, da jene Substanz in den zur Behandlung mit THOULET'scher Flüssigkeit hergestellten Lösungsrückständen nach dieser Operation sich in den niedergesunkenen Theilen vorfand, wie ihr specifisches Gewicht ein bedeutendes sei. Löthrohrversuche bestätigten die Annahme vollauf.

Die weite Verbreitung des Coelestins im Unteren Muschelkalk bei Jena, abgesehen von jenem massenhaften Vorkommen, lässt vermuthen, dass derselbe auch in den Kalkgesteinen anderer Gegenden und Formationen, wie durch H. THÜRACH[1]) für die Würzburger Trias schon gilt, eine wenn auch nicht so bedeutende Rolle wie hier spielt. Wie Lösungsrückstände zeigen, begegnet man ihm durch das ganze Schichtensystem des Unteren Muschelkalks hindurch. Eine Charakteristik, wie sie sich im Schliff bietet, scheint deswegen nicht unnütz zu sein.

An makroskopischen Krystallen sind Spaltrisse beobachtet nach 0P und ∞P, die erste Spaltbarkeit in besserer Ausprägung. Mehrfach angestellte Messungen an isolirten Spaltungsstücken ergaben annähernd den für ∞P erforderlichen Spaltungswinkel von 104°. Im mikroskopischen Bild treten diese Risse gegen jene nach 0P an Schärfe zurück. Sie sind unregelmässiger, setzen mitunter ab, um weiter seitlich sich fortzusetzen, und sind oft unterbrochen. Dieser Unterschied in der Schärfe der Spaltung nach den beiden Flächen, sowie das öftere Vorkommen von senkrecht auf einander stehenden Risssystemen macht ihn vor dem Calcit kenntlich.

Meist ist der Coelestin im Dünnschliff ungefärbt, weist aber mitunter ganz zarte bläuliche und auch gelbliche Farbentöne auf. In Folge eines nicht unbedeutenden Lichtbrechungsvermögens tritt er ziemlich deutlich reliefartig aus der Schliffläche hervor, dem Auge eine schuppige Oberfläche bietend. Seine Doppelbrechung ist nicht stark, daher die Interferenzfarben nicht hoch; die scharfen Farben niederer Ordnung geben sich also erst in etwas dickeren Schliffen zu erkennen; in dünnen Schliffen bewegen sich die Farben zwischen einem matten, milchigen Blau und einem schwachen Gelb.

Pleochroismus ist meist nicht nachweisbar, oder, wenn er zum Vorschein kommt, nur äusserst schwach.

An Einschlüssen beherbergt der Coelestin z. Th. recht grosse

[1]) H. THÜRACH. Ueber das Vorkommen mikrosk. Zirkone und Titanmineralien in den Gesteinen. Verhandl. d. physic.-medicin. Ges. in Würzburg, 1884, No. 10.

Flüssigkeitseinschlüsse, deren Anordnung in Reihen oder nach Flächen sehr an diejenige bei Granit-Quarzen erinnert. Selbstredend finden sie sich auch ganz regellos vertheilt. Im faserigen Coelestin von Wogau verlaufen die langen Zeilen parallel, oder nahezu parallel der Faserung, also senkrecht zur Schichtung der Kalksteine, treten aber auch hier gruppenweise zusammengedrängt in die Erscheinung. An sonstigen Interpositionen nehmen eine bedeutende Stellung noch aus den Kalksteinen überkommene thonige Partikel ein, die nicht selten eine starke Trübung des Coelestins hervorrufen.

Soweit die Beobachtungen auf den Unteren Mnschelkalk sich erstrecken, knüpft sich das Vorkommen des Coelestins, wie das z. Th. auch von anderen Orten bekannt ist, vorwiegend an Schichten, die fossilführend sind. Wenn dies auch nicht in ausschliesslicher Weise der Fall ist, so darf man wohl das geringe Auftreten des Coelestins im Wellenkalk als eine Folge des Mangels an organischen Resten auffassen. Wo er in fossilfreien Schichten auftritt, bildet er nur wenige Trümerchen und kleine lenticuläre Massen, die wohl Ausfüllungen früherer Hohlräume sind. Es bleibt noch zu betonen, dass vorwiegend Gastropoden- und neben ihnen, aber untergeordnet Lamellibranchiaten-Schalen das Vermögen besessen haben, ihre ursprüngliche Schalensubstanz durch Coelestin zu ersetzen. Sie wirkten auf den in den Sickerwässern gelösten und mit diesen im Gestein circulirenden Coelestin anziehend. Brachiopoden und die anderen organischen Reste scheinen einen solchen Einfluss durchaus nicht geübt zu haben. Man möchte diese Thatsache in Zusammenhang setzen mit dem Bau der Schale, mit der Natur der Schalensubstanz der umgewandelten Fossilien. Die Schalen der Gastropoden, sowie die gewisser Lamellibranchiaten bestehen aus der rhombischen Ausbildungsform des kohlensauren Kalks, dem Aragonit, welcher seiner leichteren Löslichkeit wegen viel eher einem Ersatz durch Coelestin geneigt scheint als der Calcit der Brachiopodenschalen. Bei der Lösung des Gesteins in Salzsäure bleiben manchmal sehr zierliche, leicht zerbrechliche Skelette der Hartheile von Gastropoden zurück. Die ganze Art des Vorkommens von Coelestin, zumeist beschränkt auf die organischen Reste und dann auch auf Drusen und Trümer, thut seine secundäre, durch wässerige Lösungen vermittelte Bildung dar.

3. Der Eisenkies.

An den Coelestin schliesst sich der Eisenkies an, der weniger wegen seines häufigen, z. Th. allerdings so reichlichen Auf-

4. Die mergeligen Schichten.

Die zur Gruppe der „untersten ebenen Kalkschiefer“ gehörigen mergeligen Schichten haben mit den Kalkschiefern selbst eine weitere Behandlung schon erfahren, da sie vornehmlich die Träger besonderer Structurformen sind. Es möge deswegen auf den über Structurformen handelnden Theil verwiesen sein.

D. Theoretische Betrachtungen.

Eine erhöhte Bedeutung für an Kalksteinen anzustellende genetische Betrachtungen gewinnen die p. 732—739 gekennzeichneten und bezüglich ihres Vorkommens untersuchten accessorischen Mineralien. Ihre klastische Natur gilt als erwiesen. Ihre über die Calcitkörner weit hinwegragende Grösse, mit der sie dann eine auffallende Rundung verbinden, kann direct beobachtet werden. Diese Thatsache und die fernere, dass Calcit auch in mechanisch vertragenen Körnern dem Meere zugeführt wird, wie an Flusstrüben angestellte Analysen [1]) lehren, obgleich Messungen an den im Flusswasser schwebenden Calcitkörnern wohl noch ausstehen, sprechen für eine klastische Entstehung wenigstens der unter dem Einfluss von organischen Resten nicht veränderten Kalksteine, wie es bei den Wellenkalken der Fall ist, wenn deren Calcitkörner ihre primäre Gestalt auch haben aufgeben müssen. Nach DAUBRÉE [2]) kommt Quarzkörnern, wenn sie in sehr schwach bewegtem Wasser schwimmen und zugleich noch Abrundung erfahren sollen, eine Minimalgrösse von 0,1 mm zu. Körner, deren Durchmesser unter dieses Maass sinkt und welche denselben physikalischen Bedingungen ausgesetzt sind, werden eckige Formen behalten.

Für die conglomeratischen Schichten brauchen wir nach Formen der Gemengtheile, welche für eine klastische Natur sprechen, nicht zu suchen, da ihre Entstehung, wenn die Geröllnatur der ihnen eingelagerten fremden Massen erkannt ist, keinem Zweifel unterliegt. Sie sind eben echte Conglomerate. In ihnen fungiren z. Th. die organischen Reste wie Rollstücke, da sie erst in Folge einer am Meeresboden stattgefundenen Aufbereitung da zum Absatz gelangten, wo wir sie jetzt antreffen. Anders verhält es sich mit den ebenen Kalkschiefern, anders mit den Wellen-

---

[1]) G. BISCHOF. Lehrbuch der chemischen und physik. Geologie. 2. Aufl., Bd. I, p. 512. Nach POGGIALE enthält Flusstrübe aus der Seine 60 pCt. (Mg, Ca) CO^3. — J. ROTH. Allgem. und chem. Geologie. 1879, Bd. I, p. 618.

[2]) A. DAUBRÉE. Synthetische Studien zur Experimentalgeologie. Deutsch von A. GURLT, 1880, p 196.

kalken. Deren Structur ist vorwiegend eine isomere, nur untergeordnet wird sie und zwar besonders durch secundäre Umlagerung zu einer anisomeren. Bei den bläu-grauen Mergeln wird das letzte Structurverhältniss zur Regel. Für alle genannten Complexe erhalten die accessorischen Mineralien dieselbe Bedeutung, wie sie den Rollstücken innerhalb der Conglomerate zukommt. Wie dargethan, sind sie klastische Elemente, mit denen auch klastische Calcitkörner werden zum Absatz gekommen sein. Die anisomeren Kalksteine nun, deren grössere, porphyrisch eingesprengte Calcite eine secundäre Entstehung nicht erkennen lassen und bezüglich ihrer Grösse in naher Uebereinstimmung mit Zirkon etc. stehen, bieten vielleicht eine Handhabe, zu einer Erklärung ihrer Bildung zu gelangen. Zwar sind diese Calcitkörner nicht gerundet, sondern geradlinig begrenzt, aber meist nicht so, dass aus ihrer Gestalt ein Schluss auf eine krystallisirte Form des Calcites gestattet wäre. Es kommt also eine Erscheinung hier zum Ausdruck, welche in Widerspruch mit den an den accessorischen Mineralien gemachten Beobachtungen steht, welche den klastischen Ursprung derselben nachwiesen. Dieser Widerspruch ist nur scheinbar vorhanden. Chemische Ausscheidungen sind die Calcite nicht, denn dann müssten sie, vorausgesetzt, dass ihre primäre Gestalt noch vorliegt, entweder krystallisirt oder in rundlichen Körnern zum Niederschlag gekommen sein. Beides trifft nicht zu. Will man sie als ein secundär aus einem Aggregat normal grosser Calcitkörner hervorgegangenes Product ansehen, so steht dieser Annahme nichts entgegen. Wenn man aber bedenkt, dass jene bei secundärer Umbildung auftretenden Begleiterscheinungen vollständig fehlen und selbst da, wo reichlich Eisenverbindungen vorhanden sind, so möchte man auch von ihr absehen und sie für primäre Gebilde halten. Da sie als primäre Bestandtheile chemisch sich nicht konnten niedergeschlagen haben, so bleibt für sie nur ein klastischer Ursprung übrig. Diese Erwägung würde auch in Einklang mit den gemachten Beobachtungen stehen. Ihre geradlinige Begrenzung erklärt sich gegenüber den gleich grossen, runden Rutilen etc. aus dem geringeren specifischen Gewicht des Calcits. Auch darin möchte man eine Andeutung primären, klastischen Ursprungs sehen, dass diese Calcite durchweg gleiche Grösse besitzen, während die nachweislich secundären Umbildungs-Calcite bezüglich dieser immerhin bedeutenderen Schwankungen unterworfen sind. Wenn es versucht wurde, in diesen porphyrischen Calciten einen primären Gemengtheil festzustellen, so darf man diesen Versuch nicht auf alle Calcite dieser Kategorie ausdehnen wollen. Nur für wenige dieser

feine Querstreifung an der äussern Schale und geht nach den Rändern hin in eine feine Längsstreifung über."

Zuletzt wird sodann auf der folgenden Seite, wenn auch nicht in sehr präciser Weise, die Krümmung nach der Spitze zu angegeben.

Die Charakteristik der Art, welche EICHWALD mit den vorstehend mitgetheilten Angaben geliefert hat, ist wenigstens zur Unterscheidung derselben ausreichend, theilweise selbst noch genauer, als die spätere Beschreibung in der Lethaea Rossica, I. p. 1045. Es gilt dies speciell von dem, was darin über die abgerundeten Ränder und über die daselbst auftretende Längsstreifung gesagt ist; an der zuletzt citirten Stelle heisst es, dass keine Längsstreifen zu sehen seien, weshalb das Material für die dortige Darstellung, wie ich in diesem Jahrgang, p. 551, schon bemerkte, in der fraglichen Hinsicht unzulänglich gewesen sein muss. Uebrigens mag erwähnt werden, dass EICHWALD bereits in einem vom December 1842 datirten Reisebericht[1]) u. a. das Vorkommen von *Hyolithus acutus* in Dalekarlien mittheilt, was auch für eine von Hause aus gut definirte Art sprechen dürfte; im oberen grauen Orthoceren-Kalk Dalekarliens kommen in der That Hyolithen Reste vor, und ich halte es für ganz sicher, dass darin gerade *Hyolithus acutus* EICHW., ebenso wie in dem faunistisch völlig analogen oberen grauen Orthoceren-Kalk Oelands, sich findet.

Von den Abbildungen zu diesem Hyolithen, welche EICHWALD auf t. XL des Atlas zu Vol. I der Lethaea Rossica giebt, sind offenbar die das beste und am meisten mit den Beschreibungen harmonirende Exemplar darstellenden Figuren 14 a—c als maassgebend anzusehen. Dagegen erscheinen mir die übrigen Figuren (13 a — c) zweifelhaft; das Original derselben könnte, falls sie einigermaassen naturgetreu sind, recht wohl meinem *Hyolithus inaequistriatus* angehören. Durch dieses oder ähnliche, von *H. acutus* verschiedene Stücke ist EICHWALD jedenfalls verleitet worden, der letztgenannten Art a. a. O., p. 1045, im Gegensatz zu der Beschreibung im „Silur. Schichtensystem" und zu seiner Figur 14c, scharfe Seitenränder zuzuschreiben. Weiter lässt sich auch mit obiger Annahme die ibidem gemachte Bemerkung zusammenreimen: „le côté ventral de la coquille est tantôt obtus, tantôt pourvu d'un bord médian saillant et tranchant (t. XL, f. 13 b. c)".

Nachdem ich in jüngster Zeit mehrfach Gelegenheit gehabt habe, auf *Hyolithus acutus* EICHW. in dieser Zeitschrift (Jahrg. 1888, p. 670, und Jahrg. 1889, p. 547 ff.) zu sprechen zu kommen, halte ich es schon um der besseren Vergleichung mit seinem

[1]) N. Jahrbuch für Mineralogie etc., 1843, p. 466.

Zeitgenossen, *Hyolithus inaequistratus* m., willen für angebracht, meine eigenen Beobachtungen über jenen verbreitetsten Hyolithen der baltischen Untersilur-Formation in etlichen der Hauptmomente hier darzulegen. Es sind dies Beobachtungen, welche ich, gestützt auf ein reiches Material. schon vor einigen Jahren niedergeschrieben habe. Allerdings giebt auch schon der Atlas zu Ferd. Roemer's Lethaea palaeozoica, Stuttgart 1876, t. V, f. 11 a—d, recht brauchbare Abbildungen von der Eichwald'schen Art, welche die Gestalt der Röhre, die Form der Mündung und des Querschnitts sowie gewisse Einzelnheiten der Sculptur gut erkennen lassen.

Ueber die äussere Gestalt des *Hyolithus acutus* brauche ich mich nicht auszulassen, da dieselbe als genugsam bekannt vorausgesetzt werden kann. Auch kleinere Bruchstücke dieses Pteropoden werden meist schon an der starken Krümmung in der Längsrichtung erkennbar sein, während zugleich auch die abgerundeten Seiten einen deutlichen Unterschied von *H. inaequistriatus* hervortreten lassen. Speciell möchte ich hier die sehr eigenthümlichen Sculpturmerkmale in's Auge fassen, über welche Herr Koken [1]) Verschiedenes mitgetheilt hat.

Die Schalenverzierung ist bei *Hyolithus acutus* von doppelter Art. Abgesehen von den Anwachsringen sieht man nämlich: 1. sehr zahlreiche, dicht aneinander liegende, jedoch scharf markirte Querstreifen, welche besonders im vorderen Röhrentheil auf der Concav- wie der Convexseite sich zeigen, übrigens nicht ganz regelmässig in ihrem Lauf und den gegenseitigen Abständen sind; 2. fadenförmige Längsstreifen, die umgekehrt meist viel schmaler sind als ihre Zwischenräume, und vorzugsweise an den Seitenrändern des Gehäuses oder in deren Nähe auf der Concavseite, sodann auch, obschon schwächer und mehr nach hinten zu, im Innenraum der concav gekrümmten Fläche und dabei vornehmlich in deren medianer Partie hervortreten. Im älteren Schalentheil beobachtet man nicht die zuvor erwähnten Querstreifen; dagegen gewahrt man stellenweise in den Intervallen der Längsstreifen zarte, dicht gedrängt stehende Strichelchen, welche rechtwinklig von dem einen zum andern der ersteren hinlaufen (s. Fig. 1, Taf. XXX). Die Schale besteht aus mehreren Membranen, jedoch finde ich nicht die längsgestreiften Stellen unter einer oberen Schicht derselben liegend, wie es die Erläuterung zu t. V, f. 11c im Atlas der Lethaea palaeozoica angiebt, wohl aber unterhalb der quer gestreiften, in zwei oder mehr Lamellen sich spaltenden Schalenpartie noch eine tiefere Lage mit viel feineren,

[1]) Siehe den laufenden Jahrg. dieser Zeitschr., p. 79 u 80.

den zu Fig. 1 angeführten Formen), *Orthoceras regulare* Schloth. und *O. scabridum* Ang., *Orthoceras* aff. *Damesii* Dewitz, *Rhynchorthoceras Oelandicum* Remelé, *Clinoceras* sp., *Palaeonautilus (Trocholites) incongruus* Eichw. sp., *Pleurotomaria elliptica* His., *Euomphalus Gualteriatus* var. *planus* Rem. und *Euomph. declivis* Rem., *Eccyliopterus regularis* Rem. und *E. princeps* Rem., *Turbo* sp., schöne Bellerophonten, sowie *Monticulipora Petropolitana* Pand. sp.

b. Aus Geschieben von dunkel grauem jüngerem Orthoceren-Kalk.

Figur 4. Das Original hierzu zeigt besonders deutlich auf der unteren, durch sehr zarte Transversallinien verzierten und überdies durch flache Anwachsstreifen geringelten Schale die Längsfurchen an den Rändern der Concavfläche, und schwächere derartige Rillen auch bis zur Mitte der letzteren. Auf der nämlichen Seite liegen nach der Mündung zu, deren Saum sich nach aussen etwas zurückschlägt, auch Reste der quergestreiften Oberschale auf, die hier in der Mitte zugleich von einigen feinen völlig geraden Längslinien durchzogen wird. Die Quersculptur der vorerwähnten unteren Schalenschicht ist auf der convexen Fläche, namentlich nach dem hinteren Ende des Stückes zu, nicht ganz so fein als auf der concaven, und besteht dort mehr aus regelmässigen, niedrigen, oberseits etwas gerundeten Streifen, welche durch viel schmalere vertiefte Linien getrennt sind.

Gefunden in einem Geschiebe von Eberswalde, dessen Gestein ein festerer Kalk von dunkel grauer, z. Th. in's Bräunliche gehender Farbe ist.

Figur 5. In dieser Abbildung ist ein wesentlich nur als Steinkern erhaltenes Exemplar wiedergegeben, welches deutliche Längsrillen auf der Concavfläche und bedeutend schwächere auch auf der Convexseite aufweist. Das Stück ist aus der Sammlung des zu Walchow bei Fehrbellin 1879 verstorbenen Superintendenten E. Kirchner und dadurch besonders werthvoll, dass die Original-Etikette, auf welcher der Besitzer die wahrscheinliche Zugehörigkeit zu *Cyrtoceras* vermerkt hatte, von Beyrich's Hand die vor langer Zeit niedergeschriebene Bestimmung trägt: „*Pugiunculus vaginati* Quenst. (gehört zu den Pteropoden)."

Der Fundort des diesen Fossilrest einschliessenden Geschiebes ist Gransee (Kr. Ruppin); dasselbe enthält noch einige unbestimmbare Trilobiten-Fragmente, und unten im Innern des *Hyolithus*-Kerns sitzt ein fremder, nicht näher zu definirender Schalrest. Das Gestein ist ein von vielen Kalkspaththeilchen durchsetzter, dunkel aschgrauer und theilweise in's Bläuliche spielender

Kalkstein, der vollkommen mit dem oberen grauen Orthoceren-Kalk von Lerkaka auf Oeland übereinstimmt.

Vergleicht man die dargelegten Merkmale des *Hyolithus acutus* EICHW. mit den vorliegenden Abbildungen von *Hyolithus latus* EICHW. (Atlas zur Leth. Rossica, t. XL, f. 16 a—c) und von *Pugiunculus vaginati* QUENST. (Handbuch der Petrefactenkunde, 1. u. 2. Aufl.), so spricht Alles für die von mir im 3. Hefte dieses Bandes, p. 548—552, begründete Ansicht, dass einmal *H. acutus* und *H. latus* nicht verschieden seien, und dass andererseits QUENSTEDT's *P. vaginati* sich allenfalls auch nur auf die erstere Art beziehen lasse [1]. Die betreffenden Querschnitts-Figuren zeigen die abgerundeten Seitenränder und die relativ stark gewölbte Convexseite übereinstimmend mit den diesem Aufsatz beigefügten Querschnitten von *H. acutus*; die Abbildungen zu dieser Species, welche EICHWALD l. c., f. 14 a—c giebt, sind andererseits denen seines *H. latus* durchweg sehr ähnlich, und beispielsweise zeigen die einen wie die anderen auch die Längsrillen auf der Concavseite. Dafür übrigens, dass man bei *H. inaequistriatus* m. nicht an *H. latus* denken kann, möchte ich dem im 3. Heft d. Jahrg. (p. 551) Gesagten noch hinzufügen, dass letzterer nach EICHWALD's Angabe (Leth. Ross., I, p. 1045) eine langsamere Verjüngung nach der Spitze zu, als besitzen soll *H. acutus*; bei meiner Art ist gerade das Umgekehrte der Fall. Was endlich meine Auffassung über „*Pugiunculus vaginati*" QUENST. betrifft, so kann sie allein schon deshalb nicht controvers sein, weil QUENSTEDT selbst diesen *Pugiunculus vaginati* mit *Hyolithus acutus* identificirt hat. In seinen „Epochen der Natur", Tübingen 1861, p. 298, findet sich nämlich wörtlich folgender Satz bei der Besprechung des „Vaginatenkalks" der russischen Ostseeprovinzen: „*Pugiunculus vaginati* Petref. 35. 35 (*Hyolithus acutus* EICHW.) scheint ein grosser Pteropode zu sein, auch kommen bereits mehrere *Conularia* vor." Dabei ist zu beachten, dass dem Autor damals Bd. I der Lethaea Rossica, welcher 1860 (der zugehörige Atlas bereits 1859) erschienen ist, schon bekannt gewesen sein muss. Der Verwendung des 1852 von QUENSTEDT aufgestellten Namens konnte übrigens an sich schon die unbestimmte Beschreibung sowie die wenig brauchbare Abbildung im „Handb. der Petrefactenkunde" nicht förderlich sein.

Deutlich geschieden auch von jungen Individuen des *Hyo-*

[1]) Cf. meine Mittheilung in Geolog. Föreningens Förhandlingar, 1889, Bd. XI, Heft 7, p. 431.

Dazu fehlte jedoch der paläontologische Nachweis, da die Thone bis vor Kurzem keine Fossilien geliefert hatten. Ihre Versteinerungs-Leere wird in den bekannten Aufsätzen BEYRICH's und v. STROMBECK's ausdrücklich hervorgehoben. — In Folge dessen ist es von Interesse, dass nun auch der in Rede stehende Thon einige, wenn auch wenige paläontologische Belege seines Alters gebracht hat. Durch den rührigen Sammeleifer unseres Mitgliedes, des Herrn Oberrealschullehrers ZECH in Halberstadt, sind folgende Arten aus dem Thon an's Tageslicht gefördert worden:

Psiloceras laqueolus U. SCHLÖNBACH sp.,
Schlotheimia sp. indet.,
Ostrea sublamellosa DUNKER,
Modiola glabrata DUNKER,
Cyrena cfr. *Menkei* DUNKER,
Pholadomya nov. sp.,
Eisenkiesknollen mit Holz.

Von den aufgeführten sechs Mollusken-Arten liegen drei Pelecypoden auch in dem den Thon überlagernden Sandstein. Die beiden neuen oder nicht bestimmbaren Arten kommen nicht in Betracht. Ueber das Vorkommen des *Psiloceras laqueolus* ist zu vergleichen, was U. SCHLÖNBACH im 13. Bande der Palaeontographica pag. 152 ff. und QUENSTEDT in seinen Ammoniten des schwäbischen Jura I. pag. 19 anführen. Nach U. SCHLÖNBACH wären die Stücke von Halberstadt verkalkt und stammten aus einer nicht mehr aufgeschlossenen Schicht, welche wegen ihrer Petrefacten ziemlich allgemein als zur Zone der *Schlotheimia angulata* gehörig betrachtet würden. Nach QUENSTEDT kommt *Psiloceras laqueolus* am Hinterkley bei Quedlinburg in kieseligen Blöcken vor. Diese letzteren sind unzweifelhaft gleichalterig mit den Sandsteinen bei Halberstadt, und wir dürfen beide in die genannte Zone stellen. Durch die Auffindung des genannten Ammoniten in dem liegenden Thon ist also ein weiteres Bindeglied zwischen Thon und Sandstein zu erblicken, und wir müssen da sämmtliche in ersterem gefundenen, sicher bestimmbare Versteinerungen auch in letzterem vorkommen, nach unseren derzeitigen Kenntnissen beide zu einer geologischen Einheit zusammenfassen, also Thon und Sandstein der Zone der *Schlotheimia angulata* zurechnen und vorläufig annehmen, dass in der Halberstadt — Quedlinburger Liasmulde die Zone des *Psiloceras planorbis* überhaupt nicht zur Ablagerung gekommen ist, oder, was mir wahrscheinlicher scheint, mit der sonst ihr Hangendes bildenden Zone der *Schlotheimia angulata* untrennbar verschmolzen ist.

Es sei noch hinzugefügt, dass das oben erwähnte Exemplar des *Psiloceras laqueolus* das weitaus grösste bekannte ist. U. SCHLÖNBACH bildet l. c., t. 26, f. 1 das grösste ihm bekannte von Salzdahlum ab. Es besitzt dasselbe einen Durchmesser von 85 mm, während das Stück aus dem Thon von Halberstadt einen Durchmesser von 110 mm hat.

Herr KOKEN sprach über einige triassische Gastropoden und legte Exemplare mit erhaltenem Deckel vor.

Herr KEILHACK sprach unter Vorlegung einiger Photographien über ein gewaltiges Geschiebe, aus Granat-reichem Gneisse bestehend, welches heute auf dem Friedhofe der Gemeinde Gr. Tychow, 3 Meilen südöstlich von Belgard in Hinterpommern, sich findet. Dasselbe, zum grossen Theil in der Erde verborgen, hat über derselben einen Durchmesser von 13—14 m und eine Höhe von 3—4 m. Er soll bereits bis 12 Fuss Tiefe umgraben sein, ohne dass das Ende erreicht wäre; dies als richtig vorausgesetzt, würde sich ein Mindestgewicht von 30 bis 40 000 Centnern ergeben. Nach den mir von den Markgrafensteinen auf den Rauen'schen Bergen bekannt gewordenen Ausmessungen sind dieselben kleiner; danach wäre also der „Grosse Stein“ in Gr. Tychow das grösste zur Zeit bekannte Geschiebe Norddeutschlands.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

BEYRICH. DAMES. KOKEN.

---

2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. December 1889.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der November-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Cherbourg. *Société nationale des sciences naturelles. Memoires,* Bd. XXV.

Christiania. *Videnskabs Selskabet. Forhandlingar,* 1888.

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht, Bd. XXXII.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften, Serie 2, Bd. VII, 2.

Darmstadt. Grossherzogl. Hessische Geologische Landesanstalt. Abhandlungen, Bd. I, Heft 3—4.

— Verein für Erdkunde. Notizblatt, 4. Folge, Bd. IX.

Dijon. *Académie des sciences etc. Memoires,* 3. Serie, Bd. X.

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Sitzungsberichte, Bd. VIII, Heft 3.

— Archiv für die Naturkunde Liv-, Kur- und Ehstlands, Ser. 1, Bd. IX, Heft 5.

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte, 1888, Juli — December.

Dublin. *Royal Irish academy. Transactions,* Bd. XXIX, 3—11.

Edinburgh. *R. physical society. Proceedings,* 1887—1888.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresberichte, 1886 u. 1888.

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte, Bd. II bis IV.

Genf. *Société de physique et d'histoire naturelle. Memoires.* Bd. XXX, 1.

— *Société géologique suisse. Compte rendu,* 1888, 3 — 4. *Lausanne.*

— *Société helvétique des sciences naturelles. Compte rendu des travaux.* 1888.

Gera. Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften. Jahresberichte, 1884—1888.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Berichte, Bd. XXVI.

Glasgow. *Geological society. Transactions,* Bd. VIII, 2.

Görlitz. Neues Lausitzisches Magazin, Bd. XLIV, 2 u. XLV, 1.

Gotha. PETERMANN's Mittheilungen, Bd. XXXV. — Ergänzungshefte 93—95.

Graz. Naturwissenschaftl. Verein für Steiermark. Beiträge, 1889.

Güstrow. Siehe Neubrandenburg.

Halle. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. VII; Bd. VIII, 1—2.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft. Jahresbericht, 1887—1889.

Hannover. Zeitschrift des Architecten- und Ingenieur-Vereins, Bd. XXXV.

Harlem. *Archives Néerlandaises des sciences etc.*, Bd. XXIII, 2 — 5.
— *Archives du Musée Teyler, Ser.* 2, Bd. III, 2, 3. — Catalog der Bibliothek, Lief. 7 — 8.
Harrisburg. *Pensylvania geological survey. Annual Report*, 1886, 4.
Heidelberg. Naturhistorisch-medicinischer Verein. Verhandlungen, Ser. 2. Bd. IV, 2 — 3.
Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen. Bd. XXXVIII.
Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig - Holstein. Schriften, Bd. VII, 2.
Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten. Jahrbuch, Bd. XIX.
Königsberg i. Pr. Physikal. - ökonomische Gesellschaft. Schriften, Bd XXIX.
Krakau. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger, 1889.
Lausanne. *Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin*, No. 99.
— Siehe Genf.
Liège. *Société géologique de Belgique. Annales*, Bd. XIII, 1—2; XIV, 1—2; XV, 1—3; XVI, 1.
Lille. *Société géologique du Nord. Annales*, Bd. XV, 5 — 6; XVI, 1 — 5.
Lissabon. *Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal*, Vol. II, 2.
London. *Geological society. Quarterly Journal*, Bd. XLV. — *Abstracts of the Proceedings*, No. 528—545.
Lund. *Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets Års-Skrift*, Bd. XXXIV.
Mailand. *Società italiana di scienze naturali. Atti*, Bd. XXXI.
Manchester. *Geological society. Transactions*, Bd. XX, 1—10.
Melburne. *Geological society of Australasia. Transactions*, Bd. I, 4. — *List of membres*, 1888.
— *Geological survey of Victoria. Report of progress*, Bd. II bis VII. — *Annual report of the secretary for mines*, 1888, 1889. — *The Gold fields of Victoria. Reports of the mining registrars*, 1888 u. 1889, 1—2.
Meridan, Conn. *Scientific Association. Proceedings and Transactions, Vol. III.*
Mexico. *Sociedad cientifica A. Alzate. Memoirias*, Bd. II, 11.
Minneapolis. Siehe Minnesota.
Minnesota. *Geological and natural history survey of Minnesota. Annual Report*, Bd. XVI. — *Geology of Minnesota*, Bd. II.

Montreal. *The Canadian record of science,* Bd. III, 5—7.
Moscau. *Société impériale des naturalistes. Mémoires,* Bd. XV, 6. — *Bulletin,* 1888, 3 und 1889, 1.
München. Kgl. baierische Akademie der Wissenschaften, math.-physik. Klasse. Abhandlungen, Bd. XVI, 3. — Sitzungsberichte, 1888, 3 und 1889, 1.
Neubrandenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv, Bd. XLII.
Neuenburg. *Société des sciences naturelles. Bulletin,* Bd. XVI.
New Haven. *The american journal of science,* No. 214—226.
New Jersey. *Geological survey. Annual report of the State Geologist,* 1888. — *Final Report of the State Geologist,* I.
New York. *American museum of natural history. Annual report,* 1888—89. — *Bulletin,* II, 2.
— *Academie of sciences. Transactions,* Bd. VII, 3—8; VIII, 1—4. — *Annals,* Bd. VI, 5—8, 10—11.
Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht, 1888. — Abhandlungen, Bd. VIII, 5—7.
Paris. *Annales des mines,* Ser. 8, Bd. XIV, 4—6; XV, 1—3.
— *Société géologique de France.* Ser. 3, Bd. XVI, 6—9; XVII, 1 — 6.
Pennsylvania. *Second Geological Survey.* 1. *Miscellaneous Reports:* 000. *Museum Catalogue,* III. — 2. *Anthracite Region:* AA. *Atlas Northern Anthracite field,* II—IV; AA. *Eastern middle Anthracite field.* — 3. *Bituminous coal fields: Atlas to Reports* HH *and* HHH.
Pesth. Kgl. ungarische geologische Anstalt. Jahresbericht, 1887, (1888). — Mittheilungen aus dem Jahrbuch, Bd. VIII, 7—8.
— Földtany Közlöny, Bd. XVIII, 5—12; XIX, 1—6.
Philadelphia. *Academy of natural science. Proceedings,* 1888, 2—3; 1889, 1.
— *American philosophical society. Proceedings,* No. 128, 129. *Transactions,* Bd. XVI, 2. — *Subject register of papers published in the Transactions and Proceedings.* — *Supplement register of written communications published in the Transact. a. Proc.* 1881—1889. — *Report of the Commitee assist the Commission on amended Orthografy.* — *Rules and regulations of the Magellanic Premium,* 1888. — *Rules and regulations of the Phillips Prize Essay Fund,* 1888. — *Suppl. report of the Commitee appointed to consider an international language,* 1888.
Pisa. *Società Toscana di scienze naturali. Memorie,* IX. — *Processi verbali,* Bd. VI, S. 105—254.
Prag. K. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Abhand-

lungen, 7. Folge, Bd. II. — Sitzungsberichte, Bd. LXXXVII bis LXXXIX, 1. — Jahresberichte, 1887—1888.

Raleigh., N. C. *Elisha Mitchell scientific society. Journal*, 1888 (V), 2.

Rom. *Società geologica italiana. Bolletino*, Bd. VII, 3; VIII, 1—2.

— *Atti della R. accademia dei Lincei. Memorie*, 4. Ser., Bd. III—IV. — *Rendiconti*, Ser. 4, Bd. IV, 2. Semester, Heft 6—12; Bd. V, 1. Semester, Heft 1—12; 2. Semester, Heft 1—4.

— *R. comitato geologico d'Italia. Bolletino*, Bd. XIX (1888), 9—12; XX (1889), 1—8.

Sacramento. *California State Mining Bureau. Annual report of the State Mineralogist*, Bd. XVIII.

Santiago. Wissenschaftlicher Verein. Verhandlungen, Bd. II.

San Francisco. *California Academy of sciences. Proceedings*, Ser. 2, Bd. I, 1—2.

St. Etienne. *Société de l'industrie minerale. Bulletin*, Ser. 3, Bd. II, 3; III, 1—3. — *Comptes rendus mensuels*, 1888, Nov.-Dec.; 1889, Jan.-Sept.

St. Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft. Bericht, 1886—87.

St. Louis. *Academy of science. Transactions*, Bd. V, 1—2.

St. Petersburg. *Comité géologique. Bulletin*, Bd. VII, 6—10; VIII, 1—5. — *Mémoires*, Bd. III, 4; VIII, 1.

— *Société des naturalistes. Travaux*, Bd. XIX, 6; XX.

— *Académie impériale des sciences.* — *Mémoires*, Bd. XXVI, 6—17; XXVII, 1.

Stockholm. *Sveriges offentliga Bibliothek. Accessions - Catalog*, 1888.

— *Geologiska föreningens. Förhandlingar*, Bd. X, 6—7; XI, 1 — 5.

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte, Bd. XLV.

Tiflis. Materialien zur Geologie des Kaukasus, 1888.

Tokyo. *College of science, Imperial university. Journal*, Bd. II, 4—5; III, 1—2.

— *Seismological society of Japan. Transactions*, Bd. XIII.

Toronto. *Canadia Institute. Proceedings*, Ser. 3, Bd. VI, 2. — *Annual report*, 1887--88

Venedig. *R. istituto veneto di scienze etc. Atti*, Ser. 6, Bd. V, 10; VI; VII, 1—2.

Washington. *Smithsonian institution. Report*, 1886, 1.

— *United States geological survey. Mineral Resources*, 1887.

— *U. S. geological and geographical survey of the territories. Bulletin*, 1886, 40—47.

Wien. Akademie der Wissenschaften, Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe, I. Abth., Bd. XCVII, 1—10. — II. Abth., A., Bd., XCVII, 1—7; B., Bd. XCVII, 1—7.
— K. k. geolog. Reichsanstalt. Jahrbuch, Bd. XXXVIII, 4; XXXIX, 1—2. — Verhandlungen, 1889.
— K. k. geographische Gesellschaft. Mittheilungen, Bd. XXXI.
— K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen, Bd. IV, 1—3.
Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher, Bd. XLI—XLII.
Zürich. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen, 1888. Solothurn.

B. Bücher und Abhandlungen.

Ammon (L. v.), Die Fauna der brackischen Tertiär-Schichten in Niederbayern. 8°. Kassel 1887.
Barrois (Ch.), *Observations sur la constitution géologique de l'Ouest de la Bretagne.* 8°. *Lille* 1888.
— *Faune du calcaire d'Erbray (Loire inférieur). Contribution à l'étude du terrain dévonien de l'Ouest de la France.* 4°. *Lille* 1889.
— *Note sur l'existence du terrain dévonien superieur à Rostellec (Finistère).* 8°. *Lille* 1889.
Berendt (G.) u, Wahnschaffe (F.), Zur Beurtheilung der vermeintlichen „Richtigstellung" seitens des Herrn Stapff vom 10. Sept. 1888. 8°. Stuttgart 1888.
Bertrand (M.) u. Kilian (W.), *Mission d'Andalousie. Etudes sur les terrains secondaires et tertiaires dans les provinces de Grenade et de Malaga.* 4°. *Paris.*
Beushausen (L.), Ueber einige Lamellibranchiaten des rheinischen Unterdevon. 8°. Berlin 1889.
Blytt (A.), *The probable cause of displacement of beach-lines.* 8°. *Christiana* 1889.
— *On variations of climate in the course of time.* 8°. *Christiania* 1889.
— *Additional note te the probable cause of displacement of beach-lines.* 8°. *Christiania* 1889.
— *Second additional note to the probable cause of displ. etc.* 8°. *Christiania* 1889.
Boué (A.), Die europäische Türkey, 2 Bde, deutsch herausgegeben von der Boué-Stiftungs-Commission d. k. k. Akademie der Wissenschaften. Gr. 8°. Wien 1889.
Brown (N. C.), *Catalogue of the birds known to occur in the vicinity of Portland, M. E.* 8°. *Portland* 1882.

Bruder (G.), *Livistona macrophylla*, eine neue fossile Palme aus dem tertiären Süsswasserkalke von Tuchorschitz. 8⁰. Prag 1890.

Carez (M. L.), *Sur le terrain crétacé de la vallée du Rhone et specialement des environs de Martigne.* 8⁰. *Paris* 1888.

— *Extrait de l'Annuaire géologique universel IV. 1. France, 2. Iles Brittaniques.* 8⁰. *Paris* 1888.

— *Sur l'existence de phénomènes de recouvrement dans les petites Pyrénées de l'Aude.* 4⁰. *Paris* 1889.

— *Note sur les couches dites triassiques des environs de Songraigne.* 8⁰. *Paris* 1889.

— *Note sur le Crétacé inférieure des environs de Mouriès.* 8⁰. *Paris* 1889.

— *Note sur l'existence de phénomènes de recourement dans les Pyrénées de l'Aude.* 8⁰. *Paris* 1889.

Clark (W. B.), Ueber die geolog. Verhältnisse der Gegend nordwestlich vom Achensee, mit besonderer Berücksichtigung der Bivalven und Gastropoden des unteren Lias. Inaugural-Dissertation. 8⁰. München 1887.

Clarke (F. W.) u. Merill (G. P.), *On Nephrite and Jadeite.* 8⁰. 1888.

Cohen, siehe unter Johnstrup.

Dana (J. D.), *On the Volcanoes and volcanic phenomena of the Hawaian islands with a paper on the petrographie of the islands.* 8⁰. *New Haven* 1887—89.

Deecke (W.), siehe unter Johnstrup.

Dewalque (G.), *Rapport sur explorations scientifiques des cavernes de la Méhaigue. I. La grotte du Docteur par le professeur* J. Fraipont *et le Dr.* Tihon. 8⁰. *Brüssel* 1888.

— *Sur quelques dépots tertiaires des environs de Spa.* 8⁰. *Brüssel* 1888.

— *Sur une faune paléocène de Copenhague par* A. v. Koenen. 8⁰.

— *Préparations microscopiques de calcaires oolithiques des systèmes devonien et carbonifère de la Belgique.* 8⁰. *Brüssel* 1888.

— *Compte rendu de la session extraordinaire de la société géologique de Belgique à Spa en* 1886. 8⁰. *Liège* .1888.

— *Notice sur François-Leopold Cornet.* 8⁰. *Brüssel* 1889.

Dubbers (H.), Der obere Jura auf dem Nordostflügel der Hilsmulde. Von der philosophischen Facultät der Universität Göttingen gekrönte Preisschrift. Gr. 8⁰. Göttingen 1888.

Ehrenberg (K.), Die Inselgruppe von Milos. Versuch einer geologisch-geographischen Beschreibung der Eilande Milos,

zu fügen. So aber findet man auf den ersten Feldern (wie ein wiederholter Besuch der Gegend von Hasselfelde und Trautenstein lehrte) nur isolirte Gesteinsbrocken, selten einen deutlichen Aufschluss, niemals — abgesehen von der weiter entfernten Trautensteiner Sägemühle — bestimmbare Versteinerungen. Insbesondere fehlen die Graptolithen in der Gegend von Hasselfelde.

Dass die anfängliche Auffassung über das Alter der Hercynschichten des Harzes einer Weiterentwicklung fähig ist, beweist das neuerdings von E. KAYSER palaeontologisch sicher gestellte mitteldevonische Alter der Elbingeroder Grauwacke und der Zorger Schiefer. Der Hauptquarzit, welcher durch die gesammte Mächtigkeit der Oberen Wieder Schiefer und des Hauptkieselschiefers von den Zorger Schiefern getrennt wird, steht der alleroberston Zone des rheinischen Unterdevon gleich. Die unterdevonische Stellung der Oberen Wieder Schiefer und des Hauptkieselschiefers erscheint somit ebenfalls in Frage gestellt.

Hieran schlossen sich weitere Ausführungen der Herren BEYRICH und FRECH.

Herr A. HALFAR legte mehrere interessante Petrefacten, insbesondere aus dem Unterdevon seines Oberharzer geognostischen Kartirungsgebietes im Bereiche des Messtischblattes Zellerfeld vor, konnte dieselben jedoch der weit vorgeschrittenen Zeit wegen nur mit ungefähr folgenden, sehr abgekürzten Erläuterungen begleiten.

Ein nach Einsichtnahme von besserem Vergleichsmaterial zum zweiten Male vorgelegter Seestern[1]) aus dem Haupt-Spiriferen-Sandstein gewinnt als erster derartiger Fund in den palaeozoischen Schichten des Harzes überhaupt eine besondere Bedeutung. Derselbe stammt, obschon in einem losen Gesteinsstück aufgelesen, zweifellos aus petrographisch damit gleichen, in der Nähe der Fundstelle fest anstehenden Schichten im oberen Gelmkethale südsüdöstlich von Goslar von dem westlich an demselben entlang geführten sogen. „Eichweg“ der Forstkarten, und zwar von der nordöstlichen Abdachung des Dickekopfs. Das Gestein ist ein an feinkörnige Oberharzer Culmgrauwacke erinnernder grünlich grauer, glimmerreicher Grauwacken-Sandstein. Der Hohldruck von der Dorsalseite des in seinen fünf Armen leider nicht mit deren Enden erhaltenen Asterioids erinnert am meisten an *Aspidosoma petaloides* SIMONOWITSCH und dürfte sich trotz ma[illegible]

[1]) Diese Zeitschrift, Bd. XXXV, Protokoll der August - Sitzung (1883), p. 632.

cher Abweichungen bei einem Vergleiche mit dem von Simonowitsch benannten Originale[1]) vielleicht als ident mit diesem herausstellen, da zu vermuthen ist, dass die von ihm gegebenen Abbildungen nicht genau genug sind.

Ebenfalls aus dem Oberharzer Unterdevon wurde in einem fast weissen, in's Grünliche spielenden, ziemlich feinkörnigen, quarzitischen Sandstein, vom Bocksberge stammend, der Hohldruck eines grossen Gastropods vorgelegt, welches sich, obschon es unter Anderem ungleich grösser ist, von *Murchisonia Losseni* Kayser[2]) nicht gut trennen lässt, aber gleichsam eine Uebergangsform zwischen dieser und A. Rœmer's *Trochus Nessigii* in seinen Versteinerungen des Harzgebirges[3]) bildet. Sollte ein Vergleich von genügendem Material die Identität beider Species, was sehr wahrscheinlich ist, beweisen, dann ist selbstredend der frühere Artname *Nessigi* wieder herzustellen.

Ein besonderes Interesse verdienen die vom Vortragenden vorgelegten Beweise für ein ungewöhnlich hohes Hinaufgehen der Gattung *Homalonotus* im Devon des Oberharzes. Zunächst tritt an der obersten Grenze von Beushausen's sogen. *Speciosus*-Schichten in dem „Oberen schiefrigen Spiriferen-Sandstein", etwa ein Meter unter dem schon vielfach Petrefactenarten der höher folgenden *Calceola*-Schichten enthaltenden obersten Gliede des letzteren, welches u. A. *Conocardium Bocksbergense* Half. und *Pentamerus hercynicus* Half. führt, nochmals der tiefer nicht seltene *Homalonotus gigas* A. Rœm. (= *H. scabrosus* C. Koch) auf. — Viel wichtiger noch ist es, dass in den Schichten vom Nordrande des Mittleren Grumbacher Teiches östlich Bockswiese, welche in der Notiz über den Vortrag in der December-Sitzung der Gesellschaft im Jahre 1887[4]) schon beschrieben sind, in Folge neuer emsiger Bemühung des ursprünglichen Finders obschon wieder recht mangelhafte, so dennoch genügend erhaltene Trilobiten-Reste erlangt wurden, welche das Vorhandensein des von anderer Seite noch als fraglich betrachtet gewesenen Geschlechtes *Homalonotus* in jenen Schichten sicher beweisen, und zwar besonders aus dem Hohldruck eines sehr grossen Schwanzschildrestes. Von der gleich anfänglich geäusserten Annahme,

---

[1]) Sitzungsberichte der kaiserl. Akad. der Wissensch. in Wien, LXIII. Bd., I. Abth., April-Heft, Jhrg. 1871, t. IV, f. I, p. 30 ff.

[2]) Abhandl. d. kgl. pr. geolog. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 1 (1889): E. Kayser, Die Fauna des Hauptquarzits u. d. Zorger Schiefer des Unterharzes, p. 15, t. VIII, f. 9.

[3]) A. Rœmer, Versteinerungen des Harzgebirges, 1848, p. 29, t. VII, f. 15a (nicht f. 15b!).

[4]) Diese Zeitschr., Bd. XXXIX, p. 842 (Protokoll d. Dec.-Sitz.).

Programm d. k. k. Bergakademie in Leoben 1889—1890. 8°
Leoben 1889.

Relazione sul servizio minerario nel 1887 *con una tavola.* 8°.
Firenze 1889.

C. Karten.

Geologische Karte der Provinzen Ost- und Westpreussen. 1:100000
Herausgegeben von der Physik. - Oeconomischen Gesellschaf
in Königsberg. Blatt 22, Wormditt.

Höhenschichten-Karte der Provinz Preussen. 1 : 300000. Section:
Bromberg-Marienwerder.

Geologische Specialkarte vom Königreich Sachsen. 1 : 25000
Blätter: Meisen. Riesa. Hirschstein. Collmnitz. Rosenthal
Berggiesshübel, Purschenstein, nebst erläuternden Texten.

Geognostische Karte des Königreichs Bayern. 1:100000, II. Abt
Das fränkische Keuper- und Juragebiet nebst einem Theil
des südlich der Donau sich anschliessenden Tertiärlandes
Drittes und viertes Blatt: Ingolstadt und Nördlingen nebst
Erläuterungen.

R. Ufficio geologico. Carta geologico - mineraria dell' Iglesi
(Sardegna), 1 : 50000 nebst *Memorie descrittive della Car*
geologica d'Italia. Vol. IV. Descrizione geologico-miner
del Iglesiente (Lardegna) di Zoppi. Text und Atlas. 8
Rom 1888.

Geological survey of Japan: Blatt Toyohashi, Zone 8, Col. X
Bl. Nikko, Zone 12, Col. XII; Bl. Kitsuregawa, Zone
Col. XIII; Bl. Sado, Zone 14/15, Col. XI; Bl. Yokk
Zone 8, Col. IX.

I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, *B.* briefliche Mittheilung, *P.* Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

Erklärung der Tafel XXII.

Figur 1. *Balantium flabelliforme* Blanck. aus der obersten Kreide von Nisib.

Fig. 1a. Eine Seite in natürl. Grösse.

Fig. 1b. Doppelt vergrösserte Ansicht eines Steinkerns mit dem Innenabdruck der Vorderschale. Links oben über dem Bruch sieht man ein Stück des Aussenabdrucks der Hinterschale.

Figur 2. *Balantium amphoroides* Blanck. Oberste Kreide von Bab el-Limûn. Steinkern, zweimal vergrössert.

Figur 3. *Vaginella labiata* Blanck. von Bab el-Limûn.

Fig. 3a. Vorderseite, zweimal vergrössert;

Fig. 3b. Querschnitt, viermal vergrössert.

Figur 4. *Vaginella rotundata* Blanck. von Bab el-Limûn.

Fig. 4a. Abdruck, zweimal vergrössert;

Fig. 4b. Querschnitt, viermal vergrössert.

Figur 5. *Creseis* sp. Oberste Kreide von El Hammam; $1^1/_2$ mal vergrössert.

Figur 6—7. *Styliola* sp. Bab el-Limûn. Schalen zweimal vergrössert.

Figur 8—9. *Tentaculites cretaceus* Blanck. Oberste Kreide von Nisib.

Fig. 8 fünfmal vergrössert,

Fig. 9 viermal vergrössert.

Figur 10—11. *Tentaculites maximus* v. *densecostatus* Ludwig aus dem Mitteloligocän von Hohenkirchen bei Cassel.

Fig. 10. Abdruck, dreimal vergrössert.

Fig. 11. Steinkern, fünfmal vergrössert.

1b 2 3.

1a 3b 8 4b 4a

3a 6 7

10 9 11

II. Sachregister.

Erklärung der Tafel XXII.

Figur 1. *Balantium flabelliforme* Blanck. aus der obersten Kreide von Nisib.

Fig. 1a. Eine Seite in natürl. Grösse.

Fig. 1b. Doppelt vergrösserte Ansicht eines Steinkerns mit dem Innenabdruck der Vorderschale. Links oben über dem Bruch sieht man ein Stück des Aussenabdrucks der Hinterschale.

Figur 2. *Balantium amphoroides* Blanck. Oberste Kreide von Bab el-Limûn. Steinkern, zweimal vergrössert.

Figur 3. *Vaginella labiata* Blanck. von Bab el-Limûn.

Fig. 3a. Vorderseite, zweimal vergrössert;

Fig. 3b. Querschnitt, viermal vergrössert.

Figur 4. *Vaginella rotundata* Blanck. von Bab el-Limûn.

Fig. 4a. Abdruck, zweimal vergrössert;

Fig. 4b. Querschnitt, viermal vergrössert.

Figur 5. *Creseis* sp. Oberste Kreide von El Hammam; $1^1/_2$ mal vergrössert.

Figur 6—7. *Styliola* sp. Bab el-Limûn. Schalen zweimal vergrössert.

Figur 8—9. *Tentaculites cretaceus* Blanck. Oberste Kreide von Nisib.

Fig. 8 fünfmal vergrössert,

Fig. 9 viermal vergrössert.

Figur 10—11. *Tentaculites maximus* v. *densecostatus* Ludwig aus dem Mitteloligocän von Hohenkirchen bei Cassel.

Fig. 10. Abdruck, dreimal vergrössert.

Fig. 11. Steinkern, fünfmal vergrössert.

1b 2 5.

1a 8 4b. 4a

3b

3a 6

7

10

9 11

Erklärung der Tafel XXII.

Figur 1. *Balantium flabelliforme* BLANCK. aus der obersten Kreide von Nisib.

Fig. 1a. Eine Seite in natürl. Grösse.

Fig. 1b. Doppelt vergrösserte Ansicht eines Steinkerns mit dem Innenabdruck der Vorderschale. Links oben über dem Bruch sieht man ein Stück des Aussenabdrucks der Hinterschale.

Figur 2. *Balantium amphoroides* BLANCK. Oberste Kreide von Bab el-Limûn. Steinkern, zweimal vergrössert.

Figur 3. *Vaginella labiata* BLANCK. von Bab el-Limûn.

Fig. 3a. Vorderseite, zweimal vergrössert;

Fig. 3b. Querschnitt, viermal vergrössert.

Figur 4. *Vaginella rotundata* BLANCK. von Bab el-Limûn.

Fig. 4a. Abdruck, zweimal vergrössert;

Fig. 4b. Querschnitt, viermal vergrössert.

Figur 5. *Creseis* sp. Oberste Kreide von El Hammam; 1½ mal vergrössert.

Figur 6—7. *Styliola* sp. Bab el-Limûn. Schalen zweimal vergrössert.

Figur 8—9. *Tentaculites cretaceus* BLANCK. Oberste Kreide von Nisib.

Fig. 8 fünfmal vergrössert,

Fig. 9 viermal vergrössert.

Figur 10—11. *Tentaculites maximus* v. *densecostatus* LUDWIG aus dem Mitteloligocän von Hohenkirchen bei Cassel.

Fig. 10. Abdruck, dreimal vergrössert.

Fig. 11. Steinkern, fünfmal vergrössert.

1b 2 5.

8.

1a 4b 4a

3b

1a 6. 7

10

9 11

Erklärung der Tafel XXIII.

Figur 1. Innenseite des vorderen Theils des Schädels eines *Cricodus* AG. (*Polyplocodus* PAND.), die rechte Seite ist verdrückt, die linke gut erhalten.

a = os jugosum,

b = processus oviformis.

Figur 2. Derselbe Schädel im Profil, sodass die gut erhaltene Seite zur Ansicht kommt.

W. Pütz nach d. Nat. del. Druck v. A. Renaud.

Erklärung der Tafel XXIII.

Figur 1. Innenseite des vorderen Theils des Schädels eines *Cricodus* Ag. (*Polyplocodus* Pand.), die rechte Seite ist verdrückt, die linke gut erhalten.

a = os jugosum,

b = processus oviformis.

Figur 2. Derselbe Schädel im Profil, sodass die gut erhaltene Seite zur Ansicht kommt.

W Pütz in lap del

Druck v A Renaud

Erklärung der Tafel XXV.

Figur 1. Ein etwas verwittertes Stück des Vordertheils vom rechten Unterkiefer von *Cricodus*, von innen.

Figur 2. Ein Stück vom hinteren Ende des rechten Unterkieferastes von *Cricodus*, von der Innenseite.

Figur 3. Dasselbe im Querschnitt.

Figur 4. Dasselbe von oben.

Figur 5. Ein Theil des os dentale internum eines Kiefers von *Cricodus*. Zahn tragende Seite.

Figur 6. Derselbe von der glatten Seite, mit welcher es an das os dentale externum angelegt war.

Fig. 6a. Ein Stück der glatten Seite vergrössert.

Figur 7. Vordertheil des Schädels eines jungen Individuums von *Cricodus*. Aussenseite.

Die Originale der Abbildungen stammen ausnahmslos aus dem oberen Devon bei Juchora am Sjass. Alle Figuren sind in natürlicher Grösse, mit Ausnahme von Fig. 5, Taf. XXIV und Fig. 6a, Taf. XXV.

1 2

3 4

6 6a

5 7

A. Putz ... del. Druck v. A. Renaud

Erklärung der Tafel XXVII.

Figur 1. *Ditrochosaurus capensis* GÜRICH aus dem Kimberley-shales (Karooformation) von Hopetown, Süd-Afrika. 1 : 1.

P. = Pubis; Is. = Ischium; Il_1. = Ileum; Il_2 = Kopf des zweiten Ileum von der Rückseite; F. = Femur; Ti. = Tibia; Fi. = Fibula; ti. = Tibiale (+ Intermedium + Centrale?); fi = Fibulare; I, V = Metatarsale I und V.

Figur 2. Vorderarm von *Ditrochosaurus capensis* desselben Exemplars. $1^1/_2$: 1.

H. = Humerus; R. = Radius; U. = Ulna; r. = Radiale; u. = Ulnare; c. = Centrale; I—V = 1.—5. Finger.

Erklärung der Tafel XXVI.

Figur 1—5. *Ceratites antecedens* BEYRICH aus der Schaumkalkschicht γ vom „Grossen Totenberge" bei Sondershausen.

Fig. 1. Bruchstück der Wohnkammer in natürl. Grösse.

Fig. 2. Seitenansicht in natürl. Grösse.

Fig. 3. Verticaler Durchschnitt.

Fig. 4. Lobenlinie.

Fig. 5. Ansicht des Rückens mit dem Siphonallobus in nat. Gr.

Figur 6—8. *Acroura pellioperta* K. PICARD sp. n.

Fig. 6 in natürl. Grösse.

Fig. 7 in vierfacher Vergrösserung.

Fig. 8 zwei Armwirbel in achtfacher Vergrösserung.

Figur 9—11a. *Aspidura loricata* GOLDFUSS.

Fig. 9 in natürl. Grösse.

Fig. 10 in vierfacher Vergr.

Fig. 11 ein Arm von der Oberseite mit den benachbarten Randplatten in achtfacher Vergr.

Fig. 11a ein Theil der Scheibe mit zwei Armen von der Unterseite in achtfacher Vergr.

Figur 12—14. *Acroura coronaeformis* E. PICARD.

Fig. 12 in natürl. Grösse.

Fig. 13 in vierfacher Vergr.

Fig. 14 zwei Armwirbel von der Oberseite in achtfacher Vergr.

Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges.

Erklärung der Tafel XXVII.

Figur 1. *Ditrochosaurus capensis* GÜRICH aus dem Kimberley-shales (Karooformation) von Hopetown, Süd-Afrika. 1 : 1.

P. = Pubis; Is. = Ischium; Il_1. = Ileum; Il_2 = Kopf des zweiten Ileum von der Rückseite; F. = Femur; Ti. = Tibia; Fi. = Fibula; ti. = Tibiale (+ Intermedium + Centrale?); fi = Fibulare; I, V = Metatarsale I und V.

Figur 2. Vorderarm von *Ditrochosaurus capensis* desselben Exemplars. $1^1/_2$: 1.

H. = Humerus; R. = Radius; U. = Ulna; r. = Radiale; u. = Ulnare; c. = Centrale; I—V = 1.—5. Finger.

Druck A. Renaud

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XLI. Band.

4. Heft.

October, November und December 1889.

(Hierzu Tafel XXII—XXX.)

Berlin, 1890.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Inhalt des IV. Heftes.

A. Aufsätze.

B. Briefliche Mittheilung

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Autoren erhalten 50 Separatabzüge gratis; eine grössere Zahl nach Wunsch gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Die Beiträge sind pränumerando an die Bessersche Buchhandlung (W. Behrenstrasse 17) einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht, diese Einzahlung nicht auf buchhändlerischem Wege, sondern durch **directe Uebersendung** an die **Bessersche Buchhandlung** zu bewirken.

Erklärung der Tafel XXIX.

Figur 1. *Pomatograptus priodon* BRONN sp., aus dem Wenlock shale von Burrington bei Ludlow.

Fig. 1a ist der Abdruck eines herausgenommenen Stückes von der Gegenseite.

Figur 2. Dieselbe Art, in flacher Verdrückung, aus einem Geschiebe aus der Mark. Das Original gehört der Berliner Universitäts-Sammlung.

Figur 3. Dieselbe Art, aus den Kalken der Etage E von Kuchelbad bei Prag; zeigt im Durchschnitt der körperlich erhaltenen Zelle die Mundöffnung.

Figur 4—6. *Pomatograptus micropoma* n. sp., aus dem Geschiebe (No. 3) von Zölling bei Neusalz a. Oder.

Figur 7—9. *Pomatograptus Becki* BARR. sp., aus einem Geschiebe der Mark Brandenburg. In der Berliner Universitäts-Sammlung.

Figur 10 u. 11. *Pomatograptus Barrandei* SUESS sp., aus dem Geschiebe (No. 3) von Zölling bei Neusalz a. Oder.

Die Originale zu Fig 1, 3 bis 6, 10 und 11 befinden sich in meiner Privatsammlung.